

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année 1964 — N° 13

LE HAMSTER DORÉ ET SON ÉLEVAGE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 20 Mars 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

J.-L. LEROUX

Né le 25 Juin 1937, à MANTES-LA-JOLIE (Seine-et-Oise)



PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1964

LE HAMSTER DORE
ET
SON ELEVAGE

LE HAMSTER DORÉ ET SON ÉLEVAGE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 20 Mars 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

J.-L. LEROUX

Né le 25 Juin 1937, à MANTES-LA-JOLIE (Seine-et-Oise)



PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1964

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur	M. FLORIO
Directeur honoraire	M. JUNG
Directeur honoraire	M. TAPERNOUX
Professeur honoraire	M. CUNY

PROFESSEURS

14 chaires

Pharmacie et Toxicologie	MM. TAPERNOUX
Anatomie descriptive, Extérieur, Anatomie appliquée	BARONE
Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie	BOST
Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique	LUCAM
Hygiène et industrie des aliments d'origine animale	FLACHAT
Zoologie appliquée, Parasitologie externe, Parasitologie interne ..	EUZEBY
Pathologie médicale des équidés et des carnivores. Législation vétérinaire	FLORIO
Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour	COTTEREAU
Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale	COLLET
Obstétrique, Pathologie de la Reproduction	BERTRAND
Microbiologie, Immunologie, Maladies contagieuses, Police sani- taire	JOUBERT
Ethnologie, Hygiène, Zootechnie, Economie rurale	FROGET
Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation	JEAN-BLAIN
Physique et Chimie biologiques et médicales	MAGAT

CHEFS DE TRAVAUX

MM. FERNEY, RUCKEBUSCH, Agrégés.
MM. BUSSIERAS, LAPRAS, LE NIHOUANNEN, OUDAR, VAN HAVERBEKE,
JEAN-BLAIN Claude

ASSISTANTS

MM. BLAVIGNAC, CHANTEGRELET, PROY, VERINE

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : Monsieur le Professeur BERTOYE, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : Monsieur le Professeur BERTRAND, de l'Ecole Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : Monsieur le Professeur EUZEBY, de l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MES PARENTS

Modeste témoignage de ma reconnaissance.



A MES GRAND-MERES

En gage de mon affection.

A Monsieur le Professeur BERTOYE

*Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon
Médecin des Hôpitaux - Sous-directeur de l'Institut Pasteur de Lyon*

Qui nous fait l'honneur d'accepter la
présidence du jury.

Hommage respectueux.

A M. le Professeur BERTRAND

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Qui nous ouvrit la porte de son laboratoire où il nous considéra toujours avec indulgence.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre gratitude.

A M. le Professeur EUZEBY

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Que nous remercions d'avoir accepté de faire partie de notre jury.

A la mémoire du Docteur Léon VANNIER
Homéopathe

INTRODUCTION

Plusieurs Docteurs-Vétérinaires français ont consacré entièrement leur thèse inaugurale à l'étude du Hamster doré.

Raynaud (106) donne les caractéristiques essentielles de cet animal à une époque où il est encore très peu connu en France. Puis Aycardi (7) écrit dans un ouvrage très documenté les multiples emplois du hamster doré au laboratoire.

Enfin Brosseau (16), Lelièvre (77) et Lefranc (76) ont apporté des données anatomiques précises sur ce rongeur.

Notre but est différent : ayant élevé pendant dix ans ces petits animaux avec des méthodes plus ou moins orthodoxes et des fortunes diverses, nous avons pensé pouvoir consigner ici l'expérience que nous a procurée cette innocente et lucrative passion.

Nous avons développé tout particulièrement le chapitre « Reproduction ». Nous avons voulu aussi, en nous inspirant largement des auteurs anglo-saxons et allemands qui l'utilisent depuis trente ans déjà, indiquer les bases d'un élevage rationnel du hamster — élevage rationnel dont nous avons toujours rêvé sans pouvoir le réaliser entièrement.

Nous croyons nécessaire de parvenir rapidement à une standardisation du hamster destiné au laboratoire. Celle-ci n'est possible qu'en agissant sur les facteurs génétiques et l'environnement qui, séparément ou concurremment, conditionnent la variabilité biologique des êtres vivants.

Le contrôle des variations génétiques peut être réalisé par la mise en pratique rigoureuse d'un système particulier de reproduction et de sélection. La surveillance stricte de la propreté, de l'alimentation, de la température et de l'humidité, la prophylaxie des maladies permettent de créer un environ-

nement stable qui lui-même facilitera l'homogénéité des animaux obtenus.

Nous pensons faire ici un travail en partie original et, par là-même, utile aux chercheurs, aux éleveurs, à tous ceux qu'intéresse le hamster doré.

Nous remercions M. l'Agrégé Pavaux pour l'aide précieuse qu'il nous a accordée dans l'étude de l'appareil génital.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

En 1839, Waterhouse décrit (136) une nouvelle espèce proche du genre *Cricetus* qu'il a découverte en Syrie et qui se distingue nettement par sa taille plus petite et, surtout, par sa couleur. On l'appelle « *Mesocricetus auratus* Waterhouse ».

En 1930, Aharoni, professeur de zoologie à l'Hebrew University de Jérusalem, organise, à la demande de la Royal Society of Mediterranean Kala Azar, une expédition zoologique en Syrie ; on employait à l'époque, pour les recherches sur la Leishmaniose, le « Hamster * chinois », *Cricetulus Griseus*, dont l'importation et le maintien en captivité étaient difficiles. Selon Adler (1), Aharoni désirait trouver quelques spécimens d'une espèce voisine de Cricétinés : *Cricetulus Phoeus*. Or, il découvre fortuitement à Alep une portée d'animaux qui correspondent à la description de Waterhouse et qu'il rapporte de Jérusalem.

Quatre sujets s'échappèrent et une femelle fut tuée par un congénère. Seuls deux femelles et un mâle, tous issus de cette même nichée, survécurent et furent expédiés à Beyrouth.

Ben Menahem (9) obtint de jeunes sujets et établit que *Mesocricetus auratus* Waterhouse pouvait être élevé facilement en captivité.

Dès 1930, on employa le hamster doré pour les études sur la leishmaniose, puis sur la tuberculose et les brucelloses.

(*) Le mot « hamster » est d'origine germanique. Le H germanique, à l'inverse du H francique, étant généralement aspiré, on dit « le « Hamster », et non « l'Hamster ».

Adler décida de répandre le plus rapidement possible l'animal à travers le monde ; il craignait, en effet, qu'une épizootie due à *Salmonella typhimurium*, germe auquel le hamster est très sensible, ne fasse disparaître l'espèce. Il envoya des animaux au Collège de France, au Medical Research Council, au Wellcome Bureau of Scientific Research où Hindle les éleva avec succès. Peu avant la seconde guerre mondiale, Adler expédia quelques échantillons aux Indes, en Egypte. Selon cet auteur, tous les hamsters dorés employés actuellement dans le monde ont pour origine la découverte de Aharoni : un mâle et deux femelles rapportés au Laboratoire de Parasitologie de l'Hebrew University de Jérusalem en juillet 1930.

CHAPITRE II

MORPHOLOGIE

L'adulte mesure environ 15 cm de long. Son poids est de l'ordre de 150 g. Les femelles sont généralement un peu plus longues et plus lourdes que les mâles.

La tête, courte et convexe, porte deux beaux yeux noirs saillants et deux petites oreilles fines et arrondies, garnies de poils rares. Les moustaches sont un mélange de vibrisses blanches et noires.

La cavité buccale présente deux diverticules, ou abajoues, profonds de plusieurs centimètres, dans lequel l'animal fait disparaître avec beaucoup d'adresse la nourriture qu'il restitue ensuite dans son gîte. On peut même voir des femelles y cacher provisoirement une fraction ou la totalité de leur portée. Ces abajoues s'ouvrent dans la cavité buccale, au niveau de l'espace compris entre les premières molaires et les incisives.

La denture est constituée de 4 incisives et 12 molaires. La formule dentaire est donc la suivante :

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{I} & & \text{o} & & \text{o} & & \text{3} \\ \text{I} & \text{---} & \text{C} & \text{---} & \text{---} & \text{PM} & \text{---} & \text{M} & \text{---} \\ & \text{I} & & \text{o} & & \text{o} & & & \text{3} \end{array}$$

Les molaires ont un rôle accessoire.

Le cou est réduit ; le corps est trapu. La peau est très lâche ; les plis cutanés constituent d'ailleurs un bon moyen de préhension (voir photo). La fourrure, soyeuse et souple, est d'un roux doré sur la tête, le dos, les reins et la croupe ; plus claire chez les femelles, elle acquiert, pour certaines d'entre elles, une belle teinte feu.

La face inférieure du corps est blanche, à l'exception de deux traînées dorées qui tendent l'une vers l'autre au-devant des membres antérieurs. La femelle possède deux rangées linéaires de 8 à 12 mamelles. Les testicules du mâle forment une masse bilobée, saillante, que surplombe la petite queue. La distinction des sexes est assez facile : en effet, chez la femelle, il y a très peu de distance entre la vulve (non pigmentée) et l'anus (pigmenté). Chez le mâle, le fourreau et l'anus (pigmentés l'un et l'autre) sont séparés de 7 à 8 mm.

Chacune des pattes se termine par cinq doigts munis de griffes ; le pouce antérieur est rudimentaire. Les pattes postérieures permettent au hamster de faire parfois de petits sauts lorsqu'il est apeuré ou excité. Le dessous des pattes est rose.

Le corps se termine par un embryon de queue parsemé de quelques poils blanchâtres.



FIGURE 1

Femelle

La vulve et l'anus sont très rapprochés. Les mamelles ne sont visibles que pendant la lactation.



FIGURE 2

Mâle

Les testicules forment un triangle qui a pour sommet la queue de l'animal. Le sexe et l'anus sont nettement séparés.

CHAPITRE III

ETUDE ZOOLOGIQUE — MUTATIONS

- I. — PLACE DANS LA SYSTÉMATIQUE DU HAMSTER DORÉ
MESOCRICETUS AURATUS WATERHOUSE 1839, DIT
« HAMSTER SYRIEN » OU « RAT DE SYRIE » :

Genre *Mesocricetus*,
Sous-famille des *Cricetinae*,
Famille des *Cricetidae*,
Superfamille des *Muroidea*,
Sous-ordre des *Simplicidentés*,
Ordre des *Rongeurs* (*Rodentes* ou *Rodentia*).

Certains auteurs désignent à tort notre animal sous le nom de *Cricetus auratus* ; le genre *Mesocricetus* se distingue assez nettement du genre *Cricetus* par différentes caractéristiques (trou infraorbitaire et apophyses supraorbitaires différentes, nombre de mamelles, de chromosomes, longueur de la queue, etc...).

Bien que de nombreuses espèces (et variétés) de hamsters soient connues, trois seulement sont employées au laboratoire : *Cricetus cricetus*, *Mesocricetus auratus* et *Cricetulus barabensis griseus*.

Cricetus cricetus ou *fomentarius*, dit « rat d'Alsace » ou « cochon de seigle », se trouve en Alsace et en Europe centrale.

Cricetus barabensis griseus, dit « hamster gris » ou « hamster chinois », se rencontre dans le sud de l'Europe et en Asie.

Mesocricetus auratus, qui seul nous intéresse ici, serait pour certains une variété de *Cricetus* griseus dont les particularités concernant la taille (plus petite) et la fourrure (dorée) auraient peut-être pour origine l'isolement géographique.

L'observation de Sachs (117), selon laquelle le hamster doré possède 44 chromosomes, a suggéré à Gates (41) que *Mesocricetus auratus* pourrait être le résultat d'un croisement interspécifique entre *Cricetus* et *Cricetulus* (qui n'ont, eux, que 22 chromosomes).

2. — MUTATIONS :

Entre 1947 et 1960, les mutations suivantes ont été décrites par des auteurs anglo-saxons :

- 1947 : piebald ou panda mutation.
- 1948 : ruby-eyed et mottled-white.
- 1951 : British cream.
- 1952 : albinos.
- 1957 : white band et dark-eared white.
- 1958 : eyeless white et amber.
- 1960 : light undercoat.

Nous en décrivons huit.

a) *Le hamster « pie » :*

Foote (39) et Orsini (92) ont décrit le mutant pie, encore appelé « arlequin ». La fourrure est blanche, irrégulièrement tachée de brun. C'est un caractère récessif. Une aplasie de l'appareil uro-génital, dont le degré est très variable, peut accompagner cette mutation.

Les animaux sont petits, fragiles, peu vigoureux.

b) *Le mutant « ruby-eyed » :*

Il se caractérise par une atténuation des teintes ; le noir tend vers le bleu, et le doré vers le fauve clair. La couleur de

la peau est moins foncée et les nouveau-nés montrent un anneau de pigment dans l'iris nettement visible sous les paupières closes. Quand l'œil s'ouvre, la pupille bien éclairée paraît rouge. Les oreilles des adultes sont faiblement pigmentées, tandis que les organes génitaux sont rose-chair.

La croissance, la longévité et la fécondité sont réduites. La taille de l'adulte est plus faible dans les deux sexes et les mâles sont parfois stériles. Les F 1 issus du croisement, mâles normaux X femelles ruru (ce symbole est proposé par Robinson), sont dorés et les F 2 se divisent en 220 dorés et 35 ruby-eyed (112).

Le faible pourcentage des ruru pourrait être dû, selon Robinson, à la combinaison de plusieurs facteurs : la mort des gamètes ru, la dégénérescence sélective de plusieurs fœtus ruru, la mortalité plus grande des jeunes ruru pendant la mise-bas, le cannibalisme de la mère vis-à-vis des petits ruby-eyed.

c) *Le mutant « cream » :*

Robinson (110) rappelle que le pigment mélanique chez le hamster doré colore la peau, les oreilles, et se retrouve au niveau des organes génitaux des deux sexes (région de la vulve et de l'anus chez la femelle, scrotum et prépuce chez le mâle).

La mutation cream, pour laquelle Robinson propose le symbole, e est dépourvue de mélanine dans la fourrure ; par contre, les oreilles et les organes génitaux sont pigmentés, la fourrure est d'un jaune crème, plus clair sur le dos que sur le ventre. La croissance, la mortalité et la fertilité sont, selon cet auteur, comparables à celles du hamster doré, parables à celles du hamster doré, selon Robinson.

Nous avons obtenu de tels animaux dans notre élevage : leur robustesse (surtout dans les premiers mois) nous a semblé beaucoup plus faible, et leur aptitude à reproduire beaucoup moins bonne que celle du hamster normal.

Des croisements cream x normal ont été réalisés, donnant à Robinson des F 1 dorés et des F 2 partagés en 154 dorés et 58 cream.

d) *Le mutant « albinos » :*

En 1954, un mutant blanc est venu des U.S.A. Il s'agit d'un albinos partiel. L'adulte possède des yeux rouges et un pelage blanc, mais des oreilles pigmentées ; la mélanine se trouve aussi sous forme de taches sur le scrotum et le prépuce du mâle, sur la région périnéale de la femelle. La quantité de pigment au niveau des oreilles est identique à celle du hamster doré, mais celle des régions génitales est réduite.

Le jeune hamster à 21 jours est sans mélanine, avec des oreilles couleur chair ; ces dernières commencent à se pigmenter à 26 jours. Il faut attendre 2 à 3 mois pour que le pigment apparaisse au niveau des organes génitaux. Ce caractère albinos partiel est récessif. Ainsi Robinson croise albinos et normaux (111) : il obtient des F₁ normaux et une division des F₂ en 69 normaux et 25 albinos.

e) *Le mutant « mottled white » :*

Décrite par Magalhaes, cette mutation récessive est liée au sexe. Les animaux ont des poils blancs, mélangés avec des poils de couleur normale. La fourrure est très fine.

Quelques animaux apparaissent légèrement gris, d'autres sont presque entièrement blancs. Les yeux sont noirs. Les sujets sont petits, peu vigoureux.

f) *Le mutant « white band » :*

Robinson le décrivit pour la première fois en 1957 et proposa pour lui le symbole « ba ».

A la différence du hamster pie, la partie blanche de la fourrure est limitée au tronc, sous forme d'une bande blanche continue.

Le gène n'est pas lié au sexe.

g) *Le mutant « amber » ou « cinnamon » :*

Il a été découvert en 1958 aux U.S.A. par Hakes. C'est un facteur récessif qui donne des yeux dont la pupille est rouge

sang. En outre, le pigment noir présent chez le hamster doré a été changé en brun dans cette mutation « amber ».

h) *Le mutant « light undercoat » :*

Il a été décrit en 1960 par Robinson (113). Les animaux possèdent une fourrure dont la base est claire au lieu d'être grise ; mais cette variation n'apparaît que chez les jeunes sujets. Quand l'animal devient plus âgé, la couleur normale réapparaît peu à peu.

D'autres « variétés » ont été signalées, sans études spéciales sur leurs origines. On connaît ainsi les hamsters : grey, tawny, silverblu, lilac, pink, buff, etc...

3. — INDÉPENDANCE GÉNÉTIQUE DES QUATRE MUTATIONS :

Des tests ont été réalisés par Robinson pour étudier d'éventuels « linkages » entre quatre mutants allélomorphes du hamster doré : crème, ruby-eye, albinos et pie.

Une seule parmi ces 10 combinaisons a produit une ségrégation perturbée des gènes, qui pourrait être interprétée comme un « linkage ». Mais l'auteur précise que cette observation est insuffisante pour conclure de façon définitive.

CHAPITRE IV

ELEMENTS D'ANATOMIE

1° TÊTE.

Elle est conique, assez obtuse. Nous avons déjà signalé la particularité du trou infraorbitaire, au côté externe arrondi, sans lame. Les apophyses supraorbitaires tendent à fusionner en avant de la boîte crânienne.

La cavité buccale renferme 16 dents. Il n'y a pas de canines. Il n'existe qu'une paire d'incisives à l'extrémité du maxillaire supérieur ; elles sont à croissance continue et à couronne tranchante. Il y a trois molaires (dont la taille diminue d'avant en arrière) à chaque maxillaire. Ces molaires sont séparées des incisives par un large diastème.

Priddy et Brodie (103) ont fait une étude détaillée des abajoues. Ils les décrivent comme des évaginations de la paroi buccale dépourvues de glandes. Les parois de ces poches possèdent une musculature longitudinale formée par des extensions du *musculus buccinatorius*. Le rôle de ces muscles est de contracter l'abajoue et ainsi de tirer son orifice vers l'extérieur, aidant la poche à se vider de son contenu. Il y a aussi un muscle rétracteur qui évite un renversement accidentel de l'abajoue. Ce diverticule est très déformable. Sa longueur est d'environ 3,5 cm et sa largeur de 1 cm.

2° CAVITÉ THORACIQUE.

Son volume est restreint. Elle a la forme d'une ogive à sommet antérieur aplati. La morphologie externe des pou-

mons rappelle celle décrite chez le rat. Le poumon gauche est beaucoup moins développé que le droit. Ce dernier présente quatre lobes disposés comme chez le lapin ; il existe à sa face externe une scissure le séparant en deux régions :

— une région postérieure, diaphragmatique, formant le lobe basal ;

— une région antérieure ovale, assez développée, comportant une scissure horizontale perpendiculaire à la précédente et qui la divise en deux lobes sensiblement égaux : le lobe céphalique, supérieur, et le lobe cardiaque, inférieur.

Le lobe caudal porte à sa face interne, inséré par un grêle pédicule, juste au-dessous et en arrière du hile, un lobe azygos bien développé, formant un long appendice qui descend contre la face postérieure du péricarde, et dont la base, postérieure, vient s'étaler contre la coupole diaphragmatique.

Le poumon gauche est identique à celui du rat : ovalaire, il est allongé dans le sens antéropostérieur ; il ne présente aucune ébauche de scissuration.

Gorlier (43) décrit pour chaque poumon deux systèmes bronchiques : un système caudal et un système céphalique.

Le système caudal est le plus développé. Il présente une bronche axiale, une bronche lobaire cardiaque, une bronche du lobule azygos au-delà de laquelle la bronche axiale constitue la bronche lobaire diaphragmatique.

La bronche lobaire céphalique naît au bord externe de la bronche souche, sensiblement à égale distance de la carina et de l'origine de la bronche lobaire cardiaque ; elle se dirige vers l'avant et ne présente qu'un nombre réduit de collatérales. Le cœur est situé presque entièrement du côté gauche et sa pointe se dirige en arrière et à gauche. L'oreillette droite, volumineuse, se situe en arrière du médiastin. Chez le jeune, on trouve le thymus à l'entrée de la poitrine.

3° CAVITÉ ABDOMINALE.

A. — *Le foie.*

Il occupe toute la coupole diaphragmatique. Brosseau (16) le divise en trois lobes principaux et un lobule de Spiegel :

- un lobe gauche, volumineux ;
- un lobe intermédiaire, séparé en deux par une demi-scissure ;
- un lobe droit, globuleux ;
- le lobule de Spiegel est formé de deux parties bien distinctes.

La vésicule biliaire est située à la face postérieure du foie. Le cholédoque mesure environ 2 cm. Le lobe intermédiaire occupe la majeure partie de la région post-diaphragmatique. Le lobule de Spiegel coiffe transversalement le rein droit en se moulant sur lui par sa face supérieure.

Le foie du hamster est maintenu par des ligaments et des replis séreux :

a) le ligament coronaire fixe l'organe à la voûte sous-lombaire et au diaphragme ;

b) le ligament falciforme va de l'ombilic au diaphragme sur le plan médian ;

c) le ligament du lobe intermédiaire reliant le lobe dont il porte le nom au diaphragme ;

d) le ligament du lobe droit joint ce dernier au diaphragme ;

e) le ligament du lobule de Spiegel.

B. — *L'estomac.*

1° Conformation externe :

Les deux faces, antérieure et postérieure, sont lisses et légèrement convexes. On distingue une petite courbure concave

et une grande courbure, convexe, recevant l'insertion du grand épiploon.

L'extrémité gauche, ou supérieure, est cylindrique. L'extrémité droite, ou inférieure, se termine par une dilatation en forme d'ampoule, l'antrum pylorique.

2° Conformation interne :

a) La muqueuse.

Celle du sac gauche présente les caractères de la muqueuse de l'œsophage ; bleu-grisâtre, peu vascularisée, elle s'épaissit peu à peu vers le centre.

Celle du sac droit est grise, épaisse, molle et enduite de mucus.

b) Le cardia.

A son niveau, la muqueuse est rosée et plissée comme une fleur radiée. La présence dans l'estomac du hamster d'une ligne suturale permet le passage direct des aliments soit dans le cul-de-sac gauche, soit dans le cul-de-sac droit.

c) Le pylore.

Il est situé à 12 mm environ du cardia.

3° Texture :

Elle n'offre aucun caractère particulier.

Elle comprend 4 tuniques comme chez les autres mammifères.

L'estomac est situé à gauche, dans la cavité abdominale. Il est maintenu en place par :

- a) sa continuité avec l'œsophage et l'intestin ;
- b) la pression des autres viscères ;
- c) des vaisseaux ;
- d) le péritoine, dont le feuillet viscéral constitue trois mésos :
 - le ligament cardiaque ou gastro-phrénique,

- le ligament hépatogastrique ou petit épiploon,
- le grand épiploon.

C. — *Le pancréas.*

a) *Conformation :*

C'est une glande aplatie, de teinte blanc rosé. On distingue une partie moyenne, ou corps, une portion droite, ou tête, et une portion gauche, ou queue.

b) *Structure.*

C'est une glande mixte en grappe. Le canal de Wirsung provient de la tête du pancréas. Il s'étend sur 2,5 cm au milieu de l'organe, reçoit ensuite l'abouchement d'un canal transversal et se jette dans le cholédoque.

D. — *La rate.*

Elle a la forme d'un S étiré qui suit la grande courbure du cul-de-sac gauche de l'estomac. Sa longueur est de l'ordre de 35 mm. Elle présente trois faces, trois bords et deux extrémités.

E. — *Irrigation des organes post-diaphragmatiques.*

1° *Système artériel.*

a) *L'artère hépatique commune :*

C'est la branche droite du tronc cœliaque. Elle se bifurque ensuite en une artère hépatique, destinée au foie, et une artère gastroduodénale qui, elle-même, donnera une artère duodénale et une artère gastro-épiploïque droite.

b) *L'artère gastrique :*

Elle naît du tronc cœliaque et fournit :

- une artère gastrique antérieure,

- une artère gastrique postérieure,
- une artère de la petite courbure du cul-de-sac droit.

c) L'artère splénique :

Elle prend elle aussi origine à la bifurcation du tronc coélique.

2° *Le système veineux.*

Le drainage veineux de ces viscères est essentiellement représenté par la veine porte. Elle naît de l'union d'une veine gastro-spléno-épiploïque et d'une veine gastro-épiploïque droite.

F. — *L'intestin.*

Sa longueur totale est de l'ordre de 70 centimètres. Issu du pylore, le duodénum se dirige en avant et en haut, puis s'infléchit à droite, en arrière et en bas. Il forme ainsi un angle dans la concavité duquel on trouve le pancréas. A la hauteur du rein droit, le duodénum s'incurve vers le haut ; au niveau du bassin, il forme une anse dont la convexité est orientée en dehors. Sur le plan médian, à la hauteur du côlon transverse, il se dirige vers la droite et se continue par le jéjunum au niveau du méso duodéno-colique.

Les circonvolutions du jéjunum se situent au-dessus et en arrière des anses du côlon.

L'iléon rejoint le cæcum par le méso iléo-cæcal.

Le cæcum est volumineux ; sa tête est en contact avec la paroi abdominale gauche.

Le côlon ascendant se porte vers le haut, puis atteint le foie à droite ; il traverse ensuite le plan médian et vient former plusieurs anses sur la gauche ; il remonte au niveau du foie et se continue par le côlon transverse ; le côlon descendant se dirige à gauche et en arrière et, sur le plan médian, se continue à l'entrée du bassin par le rectum.

4° CAVITÉ PELVIENNE.

A. — Appareil urinaire :

Les deux reins, parallèles, sont situés au niveau des angles costo-lombaires. Le rein droit est plus en avant que le gauche. Au pôle antérieur de chaque organe se trouve une glande surrénale, volumineuse, rougeâtre, située vers l'intérieur.

B. — Appareil génital :

a) Organes génitaux femelles :

Nous étudierons les premières voies génitales femelles dans le chapitre « Reproduction ».

Nous signalerons simplement ici que l'utérus est volumineux ; ses cornes sont peu contournées ; elles atteignent vers le pôle postérieur du rein l'oviducte qui forme de nombreuses circonvolutions.

L'ovaire, situé à la face postérieure du rein, est facilement accessible.

b) Organes génitaux mâles :

Les testicules ont une position et un volume variables. Pendant le rut, ils forment une masse volumineuse, saillante, qui entoure la queue. La tête de l'épididyme est très grosse ; appliquée contre le pôle antérieur de la gonade, elle porte un réseau veineux très net.

Le corps de l'épididyme forme un cordon qui se continue au niveau du pôle postérieur par la queue.

Les vésicules séminales sont bien développées. La prostate est divisée en quatre lobes. Il existe en outre des glandes bulbo-urétrales. Le gland porte deux saillies courtes et coniques. Le prépuce renferme une petite glande.

5° GANGLIONS LYMPHATIQUES.

1° Tête et cou.

Parmi les ganglions de la tête et du cou, Lefranc (76) distingue les sous-glossiens, qui comprennent un ganglion antérieur et un ganglion postérieur, les ganglions auriculaires antérieur et postérieur, les ganglions cervicaux, avec un ganglion cervical antérieur superficiel, un ganglion cervical profond moyen et un ganglion cervical profond postérieur.

Le ganglion cervical superficiel moyen est inconstant.

2° Membre antérieur.

Au niveau du membre thoracique, on distingue un ganglion axillaire situé en regard des espaces intercostaux 1 et 2, et un ganglion cubital, ou épitrochléen, bi-lobé.

3° Membre postérieur.

L'étude du membre pelvien montre un ganglion inguinal superficiel plaqué contre la paroi externe de l'abdomen en regard de la partie supérieure de la face interne de la cuisse, un ganglion inguinal profond que l'on trouve dans la région du triangle de Scarpa, un ganglion précural en avant de la cuisse, à environ 15 mm des ganglions inguinaux superficiels, un ganglion poplité placé contre la face postérieure des jumeaux.

4° Ganglions thoraciques.

Dans les ganglions thoraciques, on sépare les pariétaux et viscéraux.

Parmi les premiers, on trouve un ganglion thoracique externe au niveau de la quatrième côte, et un sterno-diaphragmatique à l'angle de la dernière côte et de l'appendice xyphoïde.

Parmi les ganglions viscéraux, on note les médiastinaux antérieurs (dans le médiastin antérieur) droit et gauche, et les

ganglions trachéo-bronchiques situés à la naissance des bronches.

5° Ganglions de l'abdomen.

L'étude topographique des ganglions de l'abdomen permet, là aussi, de distinguer les ganglions pariétaux des ganglions viscéraux.

Les premiers comprennent le ganglion iliaque médian et les ganglions iliaques externes.

Le ganglion iliaque médian est logé dans la bifurcation des deux artères iliaques primitives. Les ganglions iliaques externes peuvent être distingués en un groupe ganglionnaire épiploo-gastro-duodéno-pancréatique, que l'on rencontre dans le petit épiploon, en ganglions rénaux et en ganglions intestinaux, avec un ganglion duodénal, un ganglion mésentérique antérieur, un ganglion mésentérique postérieur, un groupe iléo-cæcal, un ganglion du côlon.

6° VASCULARISATION ARTÉRIELLE DU HAMSTER.

a) L'aorte :

C'est, selon Lelièvre (77), un conduit blanchâtre de 1,5 mm environ de diamètre. Elle s'étend vers l'avant, horizontale, s'infléchit en haut et à gauche, puis vers l'arrière en décrivant une crosse à concavité postérieure. Elle atteint vers l'arrière le plan médian au niveau de l'artère rénale droite.

De l'aorte se détachent :

- le tronc brachiocéphalique droit,
- la carotide gauche,
- le tronc brachial gauche,
- les collatérales pariétales,
- les collatérales viscérales.

b) *Les troncs brachiaux :*

Ils prennent naissance sur la convexité de l'aorte. Le droit, le plus volumineux, naît le premier.

Ces troncs émettent :

- l'artère thoracique interne,
- le tronc costo-cervical,
- l'artère vertébrale,
- le tronc cervical.

Ils se prolongent par les artères axillaires.

L'artère axillaire.

Elle prend naissance au niveau du creux axillaire et se trouve à la face interne de l'articulation scapulo-humérale, où elle se continue alors par l'artère humérale. Ses collatérales sont :

- l'artère thoraco-acromiale ;
- l'artère thoracique externe, qui donne deux branches l'une dorsale, destinée au pectoral ascendant ; l'autre ventrale, qui se perd au niveau des mamelles pectorales ;
- le tronc commun, formé par : l'artère scapulaire, l'artère circonflexe postérieure de l'épaule, l'artère circonflexe antérieure de l'épaule. Ce tronc artériel naît en regard de l'insertion humérale des muscles grand rond et grand dorsal.

L'artère humérale.

Elle longe le bras à sa face interne, chemine en arrière des nerfs médian et cubital. Elle émet 3 collatérales :

- l'artère humérale profonde,
- l'artère principale du biceps,
- l'artère cubitale.

L'artère radiale.

C'est le court prolongement de l'artère humérale. Elle se termine en regard de l'insertion radiale du biceps par deux branches : l'artère médiane et l'interosseuse radiale qui disparaît dans l'espace radio-cubital.

L'artère radiale engendre trois collatérales : la radiale superficielle, l'articulaire du coude, et la cubitale.

L'artère médiane.

Accompagnée du nerf médian, elle chemine sous le muscle grand palmaire et se dirige vers l'extrémité du membre. Elle contracte avec le rameau interne de l'artère radiale superficielle une forte anastomose. Elle s'épanouit finalement en formant avec le même rameau interne de la radiale superficielle l'arcade artérielle d'où partent les artères palmaires métacarpiennes.

Ces arcades engendrent les artères métacarpiennes dorsales profondes et métacarpiennes palmaires. Celles-ci, une fois dans les espaces interdigités, donnent les artères digitales.

Les carotides primitives.

La droite naît en commun avec le tronc brachial droit, formant ainsi le tronc brachio-céphalique droit lequel, en regard de la première côte, se divise en un tronc brachial droit et une artère carotide primitive droite.

La carotide primitive gauche naît directement de la crosse. Chaque vaisseau emprunte la gouttière jugulaire et se termine au-dessus de la thyroïde par les artères carotides interne et externe.

La carotide externe.

Elle prolonge, en fait, la carotide primitive. Elle se divise, après avoir donné une artère thyro-laryngée et une artère linguale, en deux branches :

- une carotide externe proprement dite,
- une maxillo-faciale.

L'artère occipitale.

Elle émerge le plus souvent du bord supérieur de la carotide externe. Elle se termine au niveau de l'aile de l'atlas.

La carotide interne.

Important chez le hamster, ce vaisseau se dirige vers la bulle interne, à la partie postéro-interne de laquelle il se divise en deux branches : une supérieure, ou artère stapédienne, et une inférieure, ou artère cérébrale, qui entre dans la cavité crânienne par le trou carotidien.

L'artère stapédienne ou transtympanique pénètre dans la bulle tympanique et la traverse, de part en part. A la sortie de la bulle, elle donne deux branches : un rameau dorsal et un rameau ventral.

c) Collatérales pariétales thoraco-abdominales de l'aorte :

1. Artères intercostales.

Elles sont au nombre de douze. Vers l'extrémité supérieure des espaces intercostaux, elles se divisent en deux rameaux : un descendant ou intercostal, et un ascendant ou dorso-spinal.

2. Artères lombaires.

Chaque paire naît par un tronc commun, sur l'aorte pour les quatre premières, la dernière étant issue de l'artère sacrée médiane.

3. Les artères diaphragmatiques.

On distingue le plus souvent une artère diaphragmatique gauche issue directement de l'aorte et une artère diaphragmatique droite émanant de l'artère rénale droite.

4. Les artères circonflexes lombaires.

Elles naissent sur l'aorte un peu avant les artères génitales. Elles se divisent en deux grosses branches : l'une musculaire,

qui irrigue la paroi abdominale supérieure, et l'autre qui se termine au niveau du grasset.

d) *Collatérales viscérales de l'aorte :*

1. *Les artères coronaires.*

On en distingue deux, une droite et une gauche, qui prennent naissance sur l'aorte en regard des valvules sigmoïdes. La gauche est la plus développée.

2. *Le tronc cœliaque.*

Il quitte l'aorte ventralement, en regard de la jonction vertébrale dorso-lombaire. Il se bifurque rapidement, en donnant :

— le tronc commun des artères splénique et gastro-épiploïque gauche,

— le tronc commun des artères gastriques.

Nous avons déjà étudié ces vaisseaux dans le paragraphe « Irrigation des organes post-diaphragmatiques ».

3. *L'artère grande mésentérique.*

Elle se détache ventralement de l'aorte à 1 ou 2 mm en arrière du tronc cœliaque. Sur son trajet, elle donne diverses branches :

— L'artère colique médiane :

Elle se dirige vers le côlon transverse, au contact duquel elle se divise en rameaux.

— L'artère colique droite :

Elle chemine à droite, dans le méso-côlon. Ses rameaux irriguent le côlon transverse et le côlon ascendant.

— L'artère pancréatico-duodénale postérieure :

Elle naît à la même hauteur que la précédente et se divise rapidement en un rameau pancréatico-duodénal et en un rameau duodénal.

— Les artères jéjunales :

Il y en a 10 à 11. Elles peuvent former des troncs communs qui se divisent à quelques millimètres de l'intestin.

— L'artère iléo-cæco-colique :

Le tronc vascularise essentiellement le cæcum. A proximité de la crosse cæcale, il se divise en deux branches : l'une se dirige vers la partie antérieure du côlon, l'autre atteint la pointe du cæcum.

4. *Les artères rénales.*

Les deux vaisseaux s'échappent latéralement de l'aorte, la gauche à 1 ou 2 cm de la droite.

5. *Les artères des glandes génitales.*

— Les artères spermatiques :

Elles naissent à la face inférieure de l'aorte. Elles se dirigent en arrière et en bas, chacune d'elles soutenue, avec sa veine satellite, par un méso péritonéal.

— Les artères utéro-ovariennes :

Ces deux artères quittent l'aorte comme les artères spermatiques et cheminent dans le ligament large.

Elles se dirigent d'abord vers l'avant, puis chacune s'infléchit vers l'arrière. Au niveau de l'extrémité postérieure du rein se détache en arrière la branche utérine. La branche ovarienne se divise au niveau de l'ovaire en trois rameaux.

6. *L'artère petite mésentérique.*

Elle s'échappe de l'aorte peu avant sa bifurcation. Elle chemine dans le mésocôlon et se divise en deux branches :

— l'artère hémorroïdale postérieure,

— l'artère cœlique, qui vascularise la première partie du côlon descendant.

e) *Les branches terminales de l'aorte.*

1. *L'artère sacrée médiane.*

Elle naît à la face dorsale de l'aorte, 3 mm environ avant sa bifurcation. Elle est volumineuse ; elle gagne la base de la queue et se continue alors en prenant le nom d'artère coccygienne médiane.

Elle émet le tronc commun de la dernière paire d'artères lombaires, puis les quatre paires d'artères sacrées.

2. *Les artères iliaques primitives.*

A. — *L'artère iliaque interne.*

C'est la branche interne de la bifurcation de l'iliaque primitive. Après avoir détaché l'artère iléo-lombaire et l'artère fessière antérieure, elle se termine par deux branches :

- le tronc commun des artères des voies génitales et de l'artère obturatrice,
- l'artère ischiatique.

B. — *L'artère iliaque externe.*

Elle continue, en fait, l'iliaque primitive ; se dirigeant en arrière et en bas, elle sort du bassin en passant sous l'arcade crurale et se continue alors par l'artère fémorale.

a) *Collatérales de l'iliaque externe.*

— La honteuse externe :

Elle se termine dans le scrotum.

— L'abdominale postérieure :

Après avoir donné des branches pour la paroi postéro-externe de l'abdomen, elle s'anastomose avec l'artère abdominale antérieure.

b) *L'artère fémorale.*

Elle descend vers le grasset à la face interne de la cuisse. D'abord sur un plan superficiel, elle s'engage ensuite entre

le vaste interne, le grand adducteur et le grand membraneux.

Puis elle se continue à la partie supérieure des jumeaux par l'arrière poplitée.

Elle émet sept collatérales :

- L'artère fémorale profonde.
- L'artère grande musculaire antérieure.
- L'artère musculaire moyenne.
- L'artère sous-cutanée abdominale.
- L'artère articulaire supérieure du grasset.
- L'artère saphène interne.
- Les artères musculaires innommées.

c) L'artère poplitée.

C'est une artère très courte qui fait suite à l'artère fémorale. Elle se divise rapidement en une artère tibiale antérieure et une artère tibiale postérieure.

Ses collatérales sont :

- L'artère musculaire inférieure.
- L'artère fémoro-poplitée.
- L'artère du jumeau interne et du perforé.
- L'artère articulaire moyenne du grasset.

Ses branches terminales :

- L'artère tibiale postérieure :

C'est un petit vaisseau qui descend à la face postérieure de la jambe.

- L'artère tibiale antérieure :

Beaucoup plus volumineuse, elle pénètre dans l'arcade péronéo-tibiale et descend entre le muscle tibial antérieur et l'extenseur commun des doigts.

Elle donne des artères métatarsiennes dorsales qui fournissent des artères digitales. Le schéma de distribution de ces vaisseaux est le même qu'au membre antérieur.

CHAPITRE V

QUELQUES CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DU HAMSTER

Dans la nature, le hamster creuse dans des champs de céréales de profonds terriers dont la galerie d'accès, verticale et sinueuse, peut atteindre 2,5 m de profondeur. Il y dort le jour ; il en sort le soir venu. On dit de cet animal qu'il a toujours peur de mourir de faim (50).

Il emporte et amasse tout ce qu'il peut transporter. Son instinct le conduit à amonceler d'énormes quantités de grains au fond de son gîte. Les terriers sont composés de plusieurs « pièces ». L'animal fait son nid dans l'une d'entre elles. Certaines sont destinées à recevoir les réserves d'aliments, d'autres les déjections.

Quoique omnivore, le hamster sauvage mange essentiellement des grains et des herbes.

Le hamster craint les rayons solaires, mais aussi le froid. Il se construit un nid à l'aide de débris variés, d'herbes, de feuilles, de plumes, etc... Il s'y enfouit et s'y endort d'un sommeil parfois très profond.

Lorsqu'on éveille un couple de hamsters, c'est très souvent la femelle qui apparaît la première. Elle est en effet généralement beaucoup plus vive que son partenaire.

Entre eux, les hamsters sont querelleurs ; quand deux animaux de même sexe et ayant déjà reproduit se trouvent en présence, ils se battent souvent cruellement, quelquefois jusqu'à la mort de l'un d'entre eux. Parfois, après le coït, la femelle se jette sur le mâle, le mord et, beaucoup plus rarement, le tue.

La manipulation du hamster est pour certains un obstacle à son utilisation courante dans les laboratoires. Ses incisives sont, paraît-il, redoutées dans les animaleries. En fait, habitué à l'homme, ce rongeur mord très rarement. Nous avons élevé plusieurs milliers de ces animaux en n'étant blessé que peu souvent, mais, certes, en respectant certaines règles de prudence que l'expérience nous a dictées : il ne faut jamais prendre un hamster par surprise ; lorsqu'il dort, il faut le réveiller en soufflant sur son nid et en lui parlant. Si les animaux sont craintifs, on pourra au début utiliser un gant de cuir. La préhension peut s'effectuer de deux façons :

Certains mettent à profit la laxité remarquable de la peau et saisissent un pli cutané derrière la tête ou sur le dos ; d'autres préfèrent glisser les doigts sous l'animal. Nous employons en général la première technique, car, par sa position, la main est mieux protégée et l'animal, suspendu dans le vide, est quelque peu paralysé ; si, cependant, il se retourne d'un « coup de rein » pour mordre, il suffit de le lâcher vivement en écartant les doigts. Les femelles, celles en lactation surtout, sont plus à craindre que les mâles. Celles qui sont en gestation sont souvent douces. Les animaux de moins de deux mois se prennent à pleine main et avec une certaine fermeté, car ils sont généralement très vifs et sautent facilement en se jetant dans n'importe quelle direction.

Pour récupérer les animaux égarés, nous employons avec profit une nasse métallique d'un modèle courant, construite pour capturer des rats.

Le hamster doré s'apprivoise aisément. Ses manières, sa gentillesse, en font une petite bête recherchée par les enfants et par les amateurs d'animaux dits exotiques.

Pendant la saison froide, la température centrale du hamster (qui est normalement de 37°) s'abaisse vers celle du milieu ambiant, entraînant une chute de la calorification basale. Ces phénomènes sont sous la dépendance d'une régulation endocrinienne. Lyman constate en automne une involution de la thyroïde, de la surrénale, de l'antéhypophyse et des gonades. Conservé à température élevée, l'animal présen-



FIGURE 4



FIGURE 5

Première méthode



FIGURE 6

Seconde méthode
PREHENSION ET CONTENTION

tera ces modifications saisonnières sans toutefois entrer en hibernation. Le même auteur place de $4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Les animaux sont alimentés et abreuvés normalement. Il leur faut 1 à 2 mois pour entrer en hibernation. Kayser signale que si la plupart des hibernants engraisent en automne, ce n'est pas le cas du hamster dont le sommeil léger lui permet, par contre, de se nourrir de temps en temps en hiver.

Nous avons soumis des hamsters âgés de six mois à une température de -2°C , obtenant l'hibernation en quelques jours. Nos animaux semblaient morts : ils étaient froids, raides, respirant 2 à 3 fois par minute, certains allongés, d'autres enroulés sur eux-mêmes. Ils se réveillaient tous les 3 à 4 jours pour manger et boire. Placés près d'une source de chaleur, les sujets endormis s'éveillaient en quelques minutes. Plusieurs moururent en cours d'expérience.

Les modifications de nature hormonale qui se produisent à l'automne chez le hamster expliquent peut-être que la reproduction, quoique conservée dans un local chauffé, subit d'octobre à janvier une baisse certaine.

La vie du hamster doré est de l'ordre de deux ans.

Dans les conditions naturelles, l'animal meurt au cours de sa dernière hibernation.

Le hamster mange une partie de ses crottes. Son tractus digestif serait, en effet, incapable d'assurer en une seule fois la digestion complète de certaines substances végétales (la cellulose par exemple).

Signalons, pour terminer, que le hamster crie rarement. Les sons qu'il peut émettre sont assez désagréables à l'oreille : ils traduisent la colère, la peur ou la souffrance.

CHAPITRE VI

REPRODUCTION

1° *Le cycle sexuel.*

Il frappe par sa régularité. Sa durée totale est de quatre jours.

La femelle hamster est pubère dès six semaines ; elle entre en chaleurs tous les quatre jours. Il se produit une baisse de la fertilité vers le 8^e mois et l'aptitude à la reproduction s'éteint vers l'âge de un an.

Pendant ces quelques mois, l'animal a pu engendrer de 25 à 50 petits, en 5 à 6 portées. Dans les conditions naturelles, les cycles sexuels s'espacent ou même disparaissent d'octobre à janvier. Si certaines normes d'éclairement et de température sont respectées, le cycle peut se renouveler toute l'année. Ainsi nous éclairons nos animaux élevés dans la banlieue parisienne 12 heures par jour, de 8 à 20 heures, quatre mois par an.

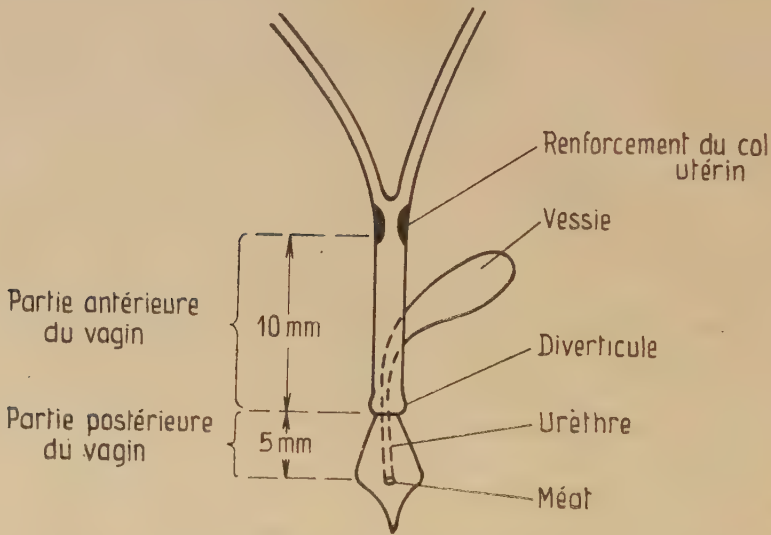
Pour des hamsters recevant la lumière du jour en quantité suffisante, cet éclairage supplémentaire est surtout valable du 15 septembre au 15 janvier. Il faut aussi maintenir une température voisine de 22°C.

La période favorable à l'accouplement peut se déterminer en tenant compte du frottis vaginal ou des sécrétions vaginales :

A. — *Le frottis vaginal.*

Il nous a semblé intéressant de fournir quelques renseignements sur l'anatomie des premières voies génitales de la femelle hamster.

Cette étude pourrait expliquer que les frottis vaginaux n'offrent pas dans cette espèce la même netteté que chez la rate. En effet, il existe dans la région postérieure du vagin deux poches latérales emplies de cellules desquamées.



Appareil génital femelle du hamster. Schéma d'une coupe réalisée sur le plafond. Etude limitée aux parties terminales.

a) Caractères généraux.

Le vagin se trouve en partie seulement dans la cavité pelvienne, sa limite antérieure, formée par l'union de deux cornes utérines, étant à l'aplomb des deux palettes iliales.

La limite entre le vagin et la vulve est représentée par le méat urinaire. Celui-ci est très proche de l'orifice génital ; aussi la vulve est-elle réduite à une simple ouverture.

Le vagin est extensible. Sa longueur est de 15 mm environ.

b) Conformation intérieure.

Une section longitudinale réalisée sur le plafond du conduit permet de mettre en évidence à l'œil nu deux parties non distinctes extérieurement :

— une partie postérieure ou inférieure, blanche et uniforme, de 5 mm de long environ ;

— une partie antérieure, ou supérieure, plissée longitudinalement et rosée, de 10 mm de long environ.

Des coupes transversales réalisées en zone postérieure du vagin permettent de noter la présence de deux poches latérales emplies de cellules desquamées. Ces éléments déversés régulièrement pourraient, pour certains, expliquer la complexité des frottis vaginaux.

Deux saillies latérales du col utérin permettent de préciser la limite entre la matrice et le vagin. L'utérus débute par un col au fornix saillant qui se dédouble rapidement vers l'avant.

Le prélèvement s'effectue comme chez la rate. On saisit la femelle de la main gauche en prenant la peau du dos à pleine main. Il est souhaitable, en tenant compte des considérations anatomiques signalées plus haut, d'introduire la curette assez loin pour qu'elle atteigne la partie antérieure du vagin.

Nous avons utilisé, pour réaliser nos frottis vaginaux, la méthode de coloration d'Isaac-Wurch.

On retrouve, comme chez les autres rongeurs de laboratoire, deux processus fondamentaux : mucification et kératinisation de l'épithélium vaginal.

On divise le cycle en quatre phases dont la distinction est plus délicate que chez le rat ou la souris.

Le proœstrus est marqué par la présence de quelques grandes cellules nucléées, basophiles, à cytoplasme vacuolé, et de petites cellules basophiles sans noyau. Il n'y a pas de leucocytes.

Au cours de l'œstrus, le prélèvement renferme de nombreuses cellules épithéliales nucléées, de forme variable. On trouve aussi des cellules kératinisées que colore en rouge l'écarlate de Biebrich (Isaac-Wurch).

Le metœstrus se manifeste par une diminution progressive des éléments épithéliaux, et par une infiltration leucocytaire.

Au dioœstrus, le nombre des leucocytes s'abaisse. On trouve de nombreux débris, quelques cellules nucléées ou non.

Les durées relatives des quatre phases sont les suivantes :

Proœstrus : 3 heures. Il débute le soir du jour I.

Œstrus : 24 heures. De suite, on note la présence de mucus dont la quantité et l'aspect vont se modifier pendant toute cette période.

Le coït est possible dès le début de l'œstrus, vers la 20^e heure du jour I.

Des accouplements fertiles ont pu être obtenus avant 18 heures le soir du jour I ou après 9 heures du matin du jour 2. Mais cette éventualité est rare et les portées sont précaires.

La ponte ovulaire aurait lieu plus tard, dans les premières heures du matin du jour 2. Selon Hamilton et Samuel (52), elle se produirait 4 heures après l'accouplement. Elle libère une douzaine d'ovules dont le diamètre, selon Asdell (5), est de l'ordre de 60 μ . M. Ward (135) sacrifie des femelles vers 19 heures du jour 1 ; les ovaires sont remplis d'un grand nombre de follicules mûrs. Certains contiennent une ovule qui, déjà, montre le fuseau de la première division de maturation. Les corps jaunes du cycle précédent sont visibles. Selon Asdell, le diamètre du follicule mûr est compris entre 690 μ et 780 μ .

Le corps jaune se développe vite et décline en trois jours (contrairement à ce qui se produit chez la rate et chez la souris). La taille maximum du corps jaune du cycle normal est de 700 μ . L'ovulation est spontanée.

Plusieurs auteurs, dont Peczenik (98-99), ont induit l'œstrus par des injections d'hormones.

Hamilton et Samuel (52) observent l'accouplement 3 à 4 jours après l'administration de FSH.

B. — *Les sécrétions vaginales.*

Orsini et M. Ward (91) fournissent des renseignements précieux que nous avons utilisés avec profit et que nous résumerons ici :

La contention est la même que pour le prélèvement ; pour extérioriser le contenu vaginal, on presse doucement à l'aide du pouce et de l'index droits sur les lèvres de la vulve.

Jour 1 :

Ce jour est celui au cours duquel les chaleurs surviennent. Il y a dans la soirée une sécrétion muqueuse, légère, translucide. Elle ressemble à une « délicate toile d'araignée ». Nous l'avons toujours retrouvée chez les jeunes femelles, elle fait parfois défaut chez des sujets plus âgés. L'œstrus s'étend du matin du jour 1 au soir du jour 2.

Jour 2 :

Il se produit une nouvelle sécrétion le matin du jour 2. Parfois elle s'extériorise seule. Elle est consistante, épaisse, blanche, opaque, homogène en apparence, visqueuse, adhérente au doigt. Son odeur, *sui generis*, est forte, désagréable. Peu à peu, dans la journée, la sécrétion de la partie inférieure du vagin devient plus épaisse, ressemblant à un bouchon de cire.

Jour 3 :

Beaucoup d'animaux présentent un bouchon cireux, non muqueux, jaunâtre, facilement extrait, parfois absent.

Jour 4 :

Il n'y a pas de sécrétion spéciale.

En résumé, le cycle sexuel du hamster se renouvelle régulièrement tous les quatre jours.

On recherchera le soir, vers 18 heures, une sécrétion vaginale blanchâtre, transparente, peu abondante. Les femelles la présentant seront placées dans la cage du mâle et retirées tôt le lendemain matin.

2° L'accouplement.

Mise en présence du mâle, la femelle en rut prend rapidement une position caractéristique. Elle s'allonge, s'immobilise : la tête est horizontale, les membres sont légèrement fléchis et écartés ; le bassin est relevé vers l'arrière.

L'animal conservera cette attitude pendant la presque totalité de l'accouplement, qui demande environ 30 minutes.

Après avoir léché plus ou moins longuement la région anovaginale de sa compagne, le mâle l'agrippe fermement entre les côtes et le bassin à l'aide de ses membres antérieurs.

Souvent, au début, il s'en tient là et redescend. Il lui faut parfois plusieurs tentatives avant de réaliser un premier accouplement. A la fin de celui-ci le mâle tombe sur un côté ; il recommence quelques minutes plus tard. La femelle est toujours immobile. Cependant, les coïts s'espacent de plus en plus. Aussi se déplace-t-elle un peu vers la fin, retrouvant sa posture dès que le mâle l'approche à nouveau. Puis les deux partenaires se désintéressent l'un de l'autre, se battent et s'endorment.

La formation d'un bouchon muqueux à la fin de la saillie n'est pas constante.

2° *Gestation - Mise bas.*

Le quatrième jour de la gestation correspond au jour 2 décrit plus haut.

A cette période, au lieu d'une production opaque, visqueuse, le vagin de la femelle pleine peut contenir, selon Orsini et M. Ward (92), une sécrétion visqueuse mais non opaque.

Au 9° jour, le contenu devient semblable à de la cire. A la fin de la gestation, le vagin peut présenter un peu de sang. En cas d'avortement, la quantité de sang est plus élevée ; il est noir, en caillots parfois.

Il est possible de déceler la présence des fœtus par palpation de l'abdomen. Ils deviennent perceptibles dès le 7° jour. Ils sont bien développés au 9° jour et, à cette date, provoquent une augmentation progressive du volume du ventre de la mère.

L'accroissement du poids permet aussi de diagnostiquer la gestation. C'est à la fin de la première semaine qu'il devient manifeste.

Le part a lieu le 15^e jour qui suit la dernière production post-œstrale. Il se produit en général le matin si la femelle est primipare. Sinon, il survient dans l'après-midi ou le soir de ce même 15^e jour.

L'accouchement est assez long ; il demande de trente minutes à plusieurs heures. La femelle évolue souvent dans sa cage entre les expulsions successives, boit, consolide son nid, etc...

Souvent, elle ne s'alimente pas dans les 24 heures qui suivent la naissance.

Parfois, l'animal dévore immédiatement toute sa nichée ; la présence de sang au niveau du vagin et la diminution de l'ampleur de l'abdomen sans la présence de petits dans le nid suggèrent cette éventualité qui survient surtout chez les primipares ou les vieilles femelles.

Si on enlève les jeunes de suite, la parturiente sera de nouveau en rut 4 à 5 jours plus tard. Si elle conserve ses petits, elle montrera un nouvel œstrus 25 à 36 jours après la mise bas.

4° *Les jeunes.*

Lorsqu'ils viennent au monde, les hamsters forment au fond du nid une masse rosée qui s'agite dès que le doigt la frôle.

Le corps est alors nu, les yeux sont clos, formant deux taches noires qui apparaissent sous une peau transparente, fine, ridée. Les incisives et les ongles sont perceptibles. Le nouveau-né est incapable de se déplacer.

A partir du second jour, la peau se pigmente peu à peu. Le petit hamster est noirâtre sur le dos ; son ventre est rose, le cordon ombilical subsiste.

Le sixième jour, la partie supérieure du corps est franchement noire, à l'exception de la nuque et deux points blancs au niveau des hanches. Le museau, dont les moustaches sont perceptibles, et la face ventrale de l'animal sont roses. Il est alors possible de sexer les jeunes. En effet, tandis que chez le mâle le sexe fait une petite saillie vers l'arrière, les femelles

présentent à l'emplacement des futures mamelles, deux séries latérales de points blancs aisément visibles sur le ventre. Par la suite, les poils qui vont recouvrir l'abdomen gêneront cette diagnose.

Tandis que l'animal grandit, les parties sombres s'infiltrant. Ainsi, vers le 15^e jour, la fourrure présente un mélange de poils gris et jaunes sur le dos. Le ventre est blanc. C'est à cette période que s'ouvrent les yeux.

S'ils sont mal nourris par leur mère, les petits peuvent sortir du nid vers le 10^e jour. Mais en général ils attendent la seconde, voire la troisième semaine pour cela. Ils jouent alors ensemble, se mordillent. Il est très difficile de les saisir, car ils glissent des doigts et sautent de la main sans aucune précaution.

On peut les sevrer à vingt jours.

Dans les heures qui suivent la mise bas, il est fréquent de trouver sur le bord du nid, soit entiers, soit en morceaux, des petits que la mère, incapable de les nourrir, a rejetés. Ce phénomène peut se produire pendant toute la période de l'allaitement, particulièrement au cours des deux premières semaines. Ainsi les petits qui disparaissent mystérieusement sont, en fait, mangés par leur mère.

Lorsque la femelle est trop jeune, et surtout quand elle est trop âgée, elle peut même supprimer totalement sa portée.

L'éleveur sait que, sur 100 naissances, 80 jeunes environ atteindront l'âge du sevrage (soit trois semaines).

Ce « cannibalisme » est, à vrai dire, mal expliqué. Il est certainement en relation étroite avec l'état général de la mère. Si une bête se sent malade ou sur le point de mourir, elle tue souvent ses petits.

On évitera au maximum cet accident en donnant aux animaux une nourriture riche en matières azotées. On peut en particulier distribuer régulièrement du lait entier ou écrémé aux femelles gestantes et allaitantes.

La femelle apprivoisée laisse compter ses petits. Il est, certes, préférable de ne pas les manipuler trop souvent. On peut cependant, dès les premiers jours, changer la portée de cage : la mère construira un nouveau nid.

De même, elle accepte très généralement l'introduction de jeunes d'un âge voisin de celui des siens, issus d'une autre nichée, s'ils ne sont pas trop nombreux.

On peut espérer en moyenne cinq à six portées par femelle.

CHAPITRE VII

ALIMENTATION

Routh et Houchin (116) écrivent que le hamster est un animal de choix pour l'étude des différentes avitaminoses.

Ainsi, selon ces mêmes auteurs, la suppression de la vitamine B₁ engendre, en moins de douze jours, une polynévrite que corrige une administration *per os* de 3 microgrammes par jour de thiamine.

Une carence en vitamine B₂ entraîne une perte de poids et la mort en vingt jours, avec apparition de diarrhée et de troubles cutanés autour du museau. Ces symptômes disparaissent avec 4 microgrammes par jour de riboflavine.

Une carence totale en vitamine B₆ provoque la mort en moins de 24 jours, avec présence d'une dermatose sur la face. Une dose quotidienne de 3 microgrammes de pyridoxine guérit les animaux en 10 jours.

Une absence d'acide pantothénique occasionne la mort en vingt jours. Des injections quotidiennes de 15 microgrammes de pantothénate de calcium permettent la survie.

Une carence en vitamine PP peut être la cause de symptômes variés (dermatose, port anormal de la bouche, etc...) 100 microgrammes par jour rétablissent les malades.

Selon Cooperman Waisman et Elvehjem (25) la biotine (vitamine H) est un « facteur limitant » pour le hamster. Quand cette vitamine est ajoutée en quantité suffisante avec de l'inositol et de l'acide paraaminobenzoïque, la croissance est excellente. Il faut 1 microgramme de biotine par jour et par animal si on ne donne pas de vitamine PP ni de vitamine C.

La comparaison entre les formules « Rats » et « Hamsters » *, souligne les différences indiquées plus haut :

	<i>Rats</i>	<i>Hamsters</i>
Protéines brutes %	16,0	19,2
Matières grasses %	4,0	3,6
Matières cellulosiques	6,0	12,9
Minéraux	8,5	8,0
Vitamine A U 1/kg	3000,0	8350,00
Vitamine D U 1/kg	1875,0	1700,0
Vitamine PP mg/kg	10,0	30,1
Choline, Bétaïne g/kg	0,5	2,6
Méthionine %	0,26	0,35
Lysine %	0,72	0,83
Méthionine + cystine %	0,50	0,68

Cet aliment « Hamsters » apporte, en outre, 200 mg d'acide ascorbique et 36 mg d' α tocophérol au kilogramme.

Les produits pour Hamsters doivent être présentés en bouchons ou en granulés très durs.

On opte pour le bouchon ou le granulé en fonction des installations de l'élevage (trémies d'alimentation automatiques ou non).

(*) Formules des Etablissements SANDERS.

CHAPITRE VIII

ETUDE D'UN ELEVAGE RATIONEL AU LABORATOIRE

Nous nous sommes inspiré dans ce chapitre de l'opuscule publié par l'Académie Nationale des Sciences de Washington intitulé « Standards for the breeding care and management of Syrian hamsters » (Décembre 1960) dont les recommandations judicieuses sont parfois difficiles à suivre scrupuleusement.

a) *Constructions.*

Les murs extérieurs seront en maçonnerie ou métalliques. Leurs faces externes et internes doivent empêcher la pénétration des liquides, de l'humidité, des rongeurs et des insectes.

Les surfaces intérieures peuvent être recouvertes d'un enduit ou d'un blindage ; elles seront lisses, résistantes, faciles à nettoyer.

Les plafonds seront construits avec les mêmes matériaux et répondront aux mêmes règles.

Les planchers seront faits en maçonnerie et seront imperméabilisés. Les planchers de bois sont acceptables, à condition d'être totalement recouverts par du métal, du linoléum, du carreau. Si on emploie du métal, celui-ci devra résister à la corrosion. Des portes seront prévues pour chaque pièce ; il n'y aura pas de communications entre ces pièces. Toute porte possédera un loquet ou une serrure adéquats et devra interdire le passage d'éventuels rongeurs. Les fenêtres ne sont pas souhaitables. Les éclairages seront d'un type et dans une position simplifiant le nettoyage. Si on utilise les ultra-violets, on choisira un modèle qui maintient la production d'ozone au-dessous du seuil de toxicité.

b) *Aération.*

L'air conditionné est nécessaire ; l'air sortant peut être réutilisé si on possède un système permettant de détruire les germes ; en fait, cette réutilisation n'est pas recommandée.

La température optimum est comprise entre 21° et 24° C et l'humidité relative entre 40 % et 60 %.

Chaque pièce renfermera un système d'air conditionné et des contrôles d'humidité. Des appareils donnant des graphiques seront employés pour ces contrôles. Les conduites seront, si possible, au-dessus des plafonds ; si elles se trouvent en-dessous, leur partie supérieure viendra, de préférence, en contact avec le plafond ; si elles sont suspendues, on les placera à 15 cm au moins du plafond pour faciliter le nettoyage.

Les diffuseurs seront placés de façon à éviter les courants d'air ; des grilles au diamètre suffisamment fin éviteront l'accès des rongeurs. Il faut pouvoir renouveler l'air de la pièce six fois dans une heure.

Des ventilateurs pourraient être prévus en cas de panne ou de réparation du système d'air conditionné. S'il est employé, le chauffage central devra être compatible avec les caractéristiques ci-dessus.

c) *Equipement.*

Les cages.

Elles doivent résister aux liquides, à l'humidité. On doit pouvoir facilement les désinfecter ou les stériliser. Les matériaux utilisables sont : la matière plastique, le métal galvanisé, l'aluminium (alliages résistants). Le bois est à rejeter. Il ne faut pas peindre les cages.

Voici la surface nécessaire par hamster selon l'âge :

Moins de 5 semaines : 25 cm^2

5 semaines à 3 mois : $31,25 \text{ cm}^2$

Au-dessus de 3 mois : $37,5 \text{ cm}^2$

La surface minimum pour une femelle et sa portée (quel que soit son âge) sera de 90 cm^2 ($0,30 \times 0,30$). La profondeur minimum sera de 0,15 m.

L'habitat idéal pour hamsters n'existe pas encore. Les cages de laboratoire employées pour les rats conviennent généralement. Celles en métal sont d'un nettoyage facile. Mais les hamsters dans leurs tentatives d'évasion sont beaucoup plus acharnés que les autres rongeurs : nous en avons vu certains faire glisser le plateau amovible et s'échapper.

Les cages en matière plastique peuvent être envisagées, mais il faut des perforations suffisantes dans le plateau pour éviter les phénomènes de condensation. On choisira une matière stérilisable et incassable.

Certains proposent de fournir aux hamsters des petits nids métalliques supplémentaires. Quand on connaît le besoin que possèdent ces animaux de se cacher le jour, on peut retenir cette solution. Mais ces accessoires vont compliquer la surveillance et le nettoyage ; en outre ils vont entraver en partie un éclairage systématique éventuel des reproducteurs.

Les supports.

Ils seront lisses, résistants à la corrosion : on doit pouvoir les nettoyer, les désinfecter ou les stériliser aisément. Si ces supports sont des tubes, toutes les ouvertures seront obturées : s'ils sont réunis par des charnières métalliques on évitera que celles-ci ne forment des saillies ou des anfractuosités difficiles à nettoyer, refuges des microbes et des parasites ; la soudure est préférable.

Accessoires.

Les mangeoires éventuelles ne seront pas en bois. Elles résisteront aux dents, à l'action des acides, des bases, de l'humidité, des excréments. On pourra les désinfecter ou les stériliser facilement. La mangeoire sera suspendue de telle manière qu'elle laisse au moins 2,5 cm d'espace libre entre elle et le nid. Cette mangeoire peut être accrochée au couvercle ou sur le bout de la cage, ou être incluse dans le couvercle.

On utilisera des bouteilles constituées par un verre trans-

parent et, si possible, d'une capacité inférieure à 0,250 l. On leur donnera une position supprimant leur contact avec l'animal.

d) *Litière.*

On emploiera une substance non consommable par les animaux, qui, cependant, ne doit pas être dangereuse si elle est ingérée. On rejettera les résineux. On préférera la sciure et les copeaux de bois blanc. Le cèdre, le peuplier, le tilleul sont acceptables. A la réception, la litière ne doit pas contenir plus de 15 % d'humidité. Elle sera stockée dans un endroit sec et fréquemment désinfecté.

e) *Nettoyage.*

On choisira un appareil mécanique pour nettoyer les cages. Il sera d'un type fournissant régulièrement de l'eau chaude à 80° C pour toutes les phases du lavage ; celui-ci durera trois minutes au moins.

Après que les éléments aient été nettoyés avec une solution de détergeant, on rincera une ou plusieurs fois. Si on ne rince qu'une fois, on emploiera de l'eau chaude issue directement de l'appareil.

La machine sera équipée d'une jauge pour la pression et d'un thermomètre. Il est recommandé que la machine possède un appareil fournissant directement le détergeant et un système contrôlant la température.

Les cages et les supports seront lavés une à deux fois par semaine. Les mangeoires et les bouteilles seront nettoyées au moins une fois par semaine dans un appareil approprié ; il est souhaitable de laver les bouteilles tous les jours.

La litière souillée sera changée au moins deux fois par semaine ; l'eau sera renouvelée selon les besoins, de préférence chaque jour. Il faut jeter l'eau non utilisée avant de remplir les bouteilles. Si celles-ci ne sont pas lavées, elles retourneront à la cage d'où elles viennent. Il est recommandé de remplir les récipients avec un appareil automatique ou à

l'aide d'un tuyau relié à une canule s'obturant automatiquement. Le diamètre de cette canule sera tel qu'on ne pourra l'introduire dans la bouteille.

Le nettoyage général (plafond, murs, planchers) devrait être fait tous les jours, surtout pour les planchers et les supports des cages. On utilisera de préférence des éponges humides. Les planchers seront lavés au moins une fois par semaine avec une solution renfermant un détergeant et un bactéricide. On lavera les murs, les plafonds et les portes au moins une fois tous les trois mois avec une solution identique.

Les déchets seront placés dans des récipients en métal ou en matière plastique dont les couvercles se ferment étroitement. Ces récipients devront être désinfectés après avoir été vidés.

L'incinération des animaux morts, des déchets, des litières sales est vivement recommandée.

Chaque pièce possédera en outre un petit évier pour le lavage des mains qui ne devra pas servir à d'autres usages. Il sera muni d'eau chaude, d'eau froide, de savon, d'une substance détergeante et bactéricide, de serviettes en papier.

Les éléments accessoires éventuels (sièges-chariots) seront placés de façon à faciliter le nettoyage. Ils seront portables. Le matériel en réserve ne sera pas laissé dans l'animalerie.

f) *Nourriture.*

Elle sera maintenue dans un endroit sec, propre, sans rongeurs ni vermine, dans des récipients étroitement fermés ou dans leur contenant d'origine.

La nourriture sera fournie de préférence chaque jour. Celle qui a été mise en réserve par les animaux et trouvée au cours du nettoyage sera rejetée.

Les suppléments éventuels de nourriture (carottes, fruits, etc...) seront bien lavés. Ces suppléments seront offerts en petites quantités pour être consommés tout de suite. Ils seront renouvelés chaque jour.

g) *Contrôle des maladies et des parasites.*

Tous les nouveaux sujets achetés à l'extérieur seront placés en quarantaine pendant deux semaines au moins dans une pièce spéciale. Pendant cette période, on les observera. Il est souhaitable de continuer cette observation au cours de la seconde génération.

Le personnel destiné à ces animaux en quarantaine ne travaillera pas ailleurs, et vice versa ; sinon, il faudra que les hamsters isolés soient soignés en dernier.

Les visiteurs seront admis avec réticence.

Toutes les personnes pénétrant dans l'animalerie devraient se doucher, mettre des vêtements propres, des chaussures spéciales. La désinfection de ces habits serait faite au moins une fois par semaine.

Les animaux morts seront évacués sitôt découverts. Ils seront placés dans les récipients indiqués plus haut. Les animaux malades seront sacrifiés immédiatement de façon humaine.

Tous les sujets morts ou sacrifiés seront examinés et autopsiés. Si le diagnostic n'est pas porté sur place, il peut être demandé par l'intermédiaire d'un vétérinaire au laboratoire des diagnostics d'une des trois Ecoles Nationales Vétérinaires ou au service compétent de l'Institut Pasteur.

Les mains ayant manipulé les malades ou les morts seront nettoyées avec du savon bactéricide.

Des échantillons de hamsters devraient être examinés périodiquement et soumis à la recherche d'éventuels germes pathogènes, d'ecto et d'endoparasites.

Les animaux domestiques (chiens, chats, etc...) ne seront pas admis à l'intérieur ou aux abords de l'animalerie.

Tous les animaux seront expédiés dans des emballages perdus. Ceux-ci seront toujours maintenus au moment de leur emploi en dehors de l'animalerie.

Une fois expédiés, les hamsters ne devront jamais être renvoyés à l'élevage.

On tiendra des registres afin de connaître l'efficacité des mesures, la nature et l'étendue des maladies.

On établira des statistiques pour tous les âges.

CHAPITRE IX

PATHOLOGIE

Les maladies naturelles du hamster doré ont été moins bien étudiées que les maladies expérimentales. Nous indiquons surtout celles que nous avons observées nous-mêmes.

Nous envisageons les maladies microbiennes, les maladies parasitaires, puis les maladies non contagieuses, les carences, les tumeurs. Nous terminons par quelques renseignements sur l'anesthésie.

1. — Maladies microbiennes.

Leur fréquence, leur acuité nous sont apparues comme étant essentiellement fonction de l'état des animaux, des conditions d'hygiène et d'alimentation.

Parmi les affections respiratoires, la pneumonie a été souvent signalée ; nous l'avons rencontrée à plusieurs reprises chez des adultes.

Les symptômes se caractérisent par de la prostration, du coryza, du jetage, de la dyspnée. La respiration, très pénible, s'accompagne d'un petit sifflement émis régulièrement par le malade.

L'affection évolue en une dizaine de jours. Elle est souvent mortelle, malgré l'emploi des antibiotiques. Elle est contagieuse par simple contact et serait d'origine virale.

Pearson et Eaton (96) envisagent le rôle éventuels de P.P.L.O. dans l'étiologie de cette affection. A l'autopsie, on note une hépatisation des poumons, une pneumonie de type interstitiel avec exsudat à mononucléaires. Les bronches sont normales.

Par des réactions d'immunité, on a montré que l'agent de la pneumonie du hamster est apparenté au virus de la pneumonie des souris, mais qu'il est différent de celui de la grippe.

Parmi les maladies digestives, nous avons trouvé des entérites à *Pasteurella multocida*. Dans un élevage, elles évoluent d'abord sous une forme suraiguë, avec mort en quelques heures d'un grand nombre d'animaux, puis sous une forme aiguë avec une mortalité un peu plus faible étagée sur plusieurs jours. Les sujets présentent de la prostration, de l'anorexie, un poil piqué, et une diarrhée abondante qui les déshydrate et les épuise rapidement. La morbidité est très élevée ; les malades qui ne meurent pas restent chétifs.

Dans le traitement de ces entérites, nous avons utilisé à plusieurs reprises et avec de bons résultats une association d'antibiotiques *.

Il faut en outre supprimer l'adjonction éventuelle de lait au régime.

L'administration des antibiotiques *per os* n'est valable que chez les animaux qui se nourrissent encore ; dans les autres cas, la pénicilline injectée par voie sous-cutanée 4 à 6 jours de suite, à la dose quotidienne de 2.000 U chez l'adulte, permet de limiter l'épidémie.

Rappelons qu'Adler a signalé que le hamster est très sensible à l'infection naturelle par *Salmonella typhi-murium* (1). En outre, Da Graça et Teixeira Coelho (29) décrivent une entérite catarrhale nécrosante et hémorragique, qu'ils comparent à la wet-tail disease, étudiée par Ben Menahem (9).

2. — Maladies parasitaires.

La gale du hamster est une dermatose assez fréquente et très contagieuse. Dans l'épidémie que nous avons étudiée, et qui avait été provoquée par l'introduction d'un rat blanc contaminé dans l'élevage, le parasite était *Notoedres alepis*.

(*) La « Tifo-Sofra » en poudre des Laboratoires Roussel à la dose de 25 g (soit 4 cuillerées à café) par jour pour 25 kgs d'animaux pendant 4 à 7 jours.

Tous les sujets étaient atteints, mais les mâles nous ont paru plus réceptifs que les femelles.

Les premières lésions se manifestent au niveau des oreilles, du museau, des yeux, sous forme de dépilations et de croûtes grises. Les oreilles prennent une allure très caractéristique en « choux-fleur ».

On note du prurit et un affaiblissement de l'état général. Ensuite, les parties génitales, la queue, les pattes, puis le corps sont atteints. L'animal alors ne se nourrit plus. Il est dans un état avancé de cachexie ; il meurt en quelques semaines, voire en quelques jours.

A cette forme aiguë que nous venons de décrire, et qui cause la disparition d'un nombre important de sujets, fait suite une forme chronique qui engendre une grande morbidité et qui se révèle très tenace ; les acariens se maintiennent alors chez les mâles adultes surtout d'une façon discrète (mais visible à l'œil nu sous forme de croûtelles grises) au niveau des oreilles et du scrotum. L'état de santé des sujets semble ici peu perturbé, mais sous l'influence de conditions soudainement défavorables (climat, nourriture), il peut se produire des poussées aiguës dont sont surtout victimes de jeunes hamsters contaminés à partir des porteurs que nous venons de décrire. Le traitement est difficile ; il réclame des mesures d'hygiène rigoureuses, l'emploi répété sur les lésions cutanées de préparations à base de H.C.H. convenablement dilué ou de benzoate de benzyle pur ; il faut aussi assurer le nettoyage systématique du matériel employé (cages, mangeoires, etc...).

Si nous avons indiqué des traitements des différentes maladies décrites jusqu'ici, nous pensons que la meilleure cure dans un élevage rationnel reste l'éradication des malades et des suspects ; dans un lot d'animaux où, par exemple, la gale évolue, nous conseillons la suppression de tous les rongeurs.

Le hamster doré peut être infesté par *Hymenolepis nana*. Ce Cestode mesure quelques centimètres de long ; il ressemble à un fil très fin, visible à l'œil nu, qui accompagne parfois les excréments.

Watson signale la présence d'un Nématode : *Syphacia Obvelata* (137). Fulton et Joyner (40) ont trouvé chez le hamster doré des amibes voisines de *E. histolytica* ; les animaux semblaient alors en bonne santé. Signalons que les *Trichomonas* peuvent engendrer des entérites mortelles chez les jeunes hamsters.

3. — *Maladies non contagieuses.*

Leur étude offre peu de valeur pour l'homme de laboratoire. Cependant, il faut signaler la fréquence des morsures qui s'infectent facilement et nécessitent parfois l'utilisation des antibiotiques.

4. — *Carences.*

Nous avons noté, au chapitre « Nutrition », l'effet de certaines carences alimentaires en nous référant, faute d'expérience personnelle, à plusieurs auteurs anglo-saxons ; toutefois, nous avons nous-mêmes observé chez des animaux nourris exclusivement à l'aide de certains aliments composés pour rats, et de lait, une impossibilité pour la femelle à mettre bas. L'animal mourait épuisé après plusieurs heures de vains efforts. L'adjonction de verdure au régime a supprimé ce trouble.

5. — *Tumeurs.*

Lindt (78) signale la fréquence des affections tumorales chez les hamsters. Nous croyons qu'elles atteignent surtout les animaux âgés.

6. — *Anesthésie - Chirurgie.*

La voie intra-péritonéale permet d'obtenir d'excellentes anesthésies générales. Nous employons le Nembutal sur la base de 1 mg pour 10 g. Nous diluons ce produit au quart ; le sommeil est obtenu en quelques minutes ; ce barbiturique donne de meilleurs résultats que l'éther, qui peut être utilisé

malgré tout à l'aide d'un petit masque renfermant un tampon de coton imbibé.

La chirurgie abdominale exige chez ce rongeur un sommeil excellent ; en effet, la forme ramassée du corps et la musculature puissante de l'abdomen rendent difficiles la contention, l'intervention et les sutures ; le sujet a tendance à « pousser ».

CHAPITRE X

UTILISATIONS

Elles sont variées. Nous les évoquerons par importance croissante.

En Europe Centrale, et même dans nos pays, la fourrure du hamster, lisse et soyeuse, est très appréciée. Les peaux sont employées dans les pelleteries où elles servent à confectionner manteaux et doublures de vêtements. Etant donné la petite taille de *Mesocricetus auratus* (il faut plusieurs centaines d'animaux pour faire un manteau), on lui préfère le hamster commun, *Cricetus cricetus*, qui vit à l'état sauvage en Alsace et dans les pays de l'Est de l'Europe.

Nous avons déjà signalé la grande vogue que connaît actuellement le hamster doré comme animal d'agrément. Facilement apprivoisable, ce rongeur se familiarise très rapidement. Il connaît vite son nom, mange dans la main et accepte volontiers une présence humaine à ses côtés.

Certains laissent leur animal libre dans une ou plusieurs pièces. Il se confectionne un nid dans un endroit sombre et abrité, et en sort le soir venu. Il vagabondera toute la nuit, cherchant sa nourriture, rongant, creusant et disparaîtra à l'aube dans son gîte pour s'y endormir profondément. Généralement, il rejette ses excréments en un endroit déterminé, et accepte volontiers un récipient destiné à cet usage.

Ces animaux séduisent tout particulièrement les enfants, et les marchands d'animaux du quai de la Mégisserie à Paris ont soin de s'approvisionner régulièrement en vue des ventes importantes qu'ils réalisent chaque jeudi.

Mais le laboratoire reste certainement le premier utilisateur de notre animal. Les usages y sont multiples. Nous désirons simplement citer les principaux.

Virologie - Microbiologie :

Le hamster doré est particulièrement sensible aux maladies à virus. On lui a inoculé avec succès la rage par différentes voies (intracérébrale, nasale, intrapéritonéale, intradermique, intraveineuse, intratesticulaire, intramusculaire, rectale, intralinguale). Les colorations montrent que les corps de Negri sont plus nombreux et plus grands que chez la souris. En particulier, ils sont décelables au niveau des cornes d'Ammon 24 heures seulement après l'inoculation per rectum.

Cette réponse si rapide montre l'intérêt de l'emploi du hamster pour un diagnostic d'urgence de la rage.

On a pu aussi infecter des hamsters à l'aide des différents virus responsables d'encéphalites (encéphalite de Saint Louis, encéphalite Japonaise type B, etc...). Cet animal est apprécié dans l'étude des encéphalomyélites équine, types Ouest et Est.

On a réalisé le passage d'un grand nombre de types et de souches de virus poliomyélitiques sur les hamsters dorés et on emploie couramment ces animaux pour les recherches sur la poliomyélite.

L'instillation nasale au hamster d'expectorations humaines contenant le virus grippal donne en une douzaine de jours une réaction beaucoup plus sensible que la méthode par inoculation à l'embryon de poulet.

Introduit par voie nasale, le virus ourlien (souche Enders) provoque chez l'adulte une bronchite et une pneumonie interstitielle. Aycardi (7) rappelle que le hamster doré est aussi sensible à l'inoculation des virus des maladies de Carré et de Newcastle, de l'avortement équin, de la fièvre aphteuse, de l'avortement de la brebis.

Pearson et Eaton (96) ont découvert un agent filtrable responsable de la pneumonie du hamster. La voie intranasale est

ici la meilleure voie expérimentale. Il est apparu que l'inoculation au hamster nouveau-né des adéno-virus, types 12 et 18, était oncogénique pour cet animal et à l'origine de tumeurs néoplasiques manifestes au point d'inoculation.

Parmi les maladies bactériennes, le hamster s'est montré réceptif dans un délai de 220 jours à l'inoculation du bacille de Hansen. Il est également sensible au bacille de la lèpre murine.

Les bacilles tuberculeux (le type bovin particulièrement) sont virulents pour le hamster doré par voie sous-cutanée ou *per os* (119). Les opinions sur la valeur de ce rongeur dans le diagnostic de la tuberculose divergent beaucoup :

Wada (132) écrit que la sensibilité du cobaye et du hamster à l'inoculation intracérébrale des bacilles humain et bovin est la même ; par contre, Hauduroy et Rosset (55) ne croient pas que le hamster convienne aussi bien que le cobaye pour le diagnostic expérimental de la tuberculose. Des travaux ont été réalisés à propos de la sensibilité du hamster vis-à-vis du B.C.G., auquel on sait que le cobaye se montre insensible.

Pour certains auteurs, l'inoculation du B.C.G. par scarification engendre chez les hamsters dorés des lésions inflammatoires de type tuberculeux au niveau des viscères. Ces lésions renferment de nombreux bacilles.

Pour d'autres, ces phénomènes seraient de simples manifestations d'une toxicose due à l'emploi du produit à des doses trop élevées (55).

Saenz (120) inocule au hamster doré par voie sous-cutanée intra-péritonéale, *Mycobacterium balnei*, et reproduit ainsi les mêmes lésions que celles qu'on trouve chez la souris en employant la voie intraveineuse.

Mycobacterium balnei, plus saprophyte que pathogène, envahit cependant tous les tissus de l'animal inoculé ; le type, le nombre et le siège des lésions sont conditionnés par la température qui règne à la périphérie.

Le hamster a été employé dans l'étude des staphylococcies et des streptococcies expérimentales. Ainsi Young (141) décrit

une inoculation de staphylocoques pyogènes réalisée au niveau des abajoues.

Voici encore quelques germes auxquels cet animal s'est révélé sensible au laboratoire : les bacilles du rouget et de la diphtérie, *Pasteurella Tularensis*, *Vibrio fœtus*, *Clostridium chauveï*.

Parasitologie :

Mesocricetus auratus réagit particulièrement à l'inoculation de *Leishmania donovani*. Sa valeur est incomparable en matière de Leishmaniose. Nous savons que c'est dans le but d'étudier ces maladies que fut réalisée l'expédition de Aharoni qui conduisit à la capture des premiers hamsters dorés élevés au laboratoire.

L'animal s'est aussi montré sensible à l'action de nombreux Trypanosomes (*Trypanosoma Cruzi*, *Plasmodium berghei*, etc...), de *Trichomonas* (138), de Tréponèmes (10, 11, 12), de Leptospiroses (pour lesquels ce rongeur ne semble pas devoir être un réservoir naturel).

En helminthologie, les emplois sont nombreux. Les infestations naturelles et expérimentales par des Cestodes, des Nématodes et des Trématodes ont donné lieu à des travaux dont le lecteur trouvera de nombreuses références dans la thèse inaugurale de Aycardi (7).

Après avoir mentionné les emplois du hamster doré en hématologie, en sérologie, en physiologie, nous voudrions rappeler qu'il a été l'objet d'importantes publications dans les recherches sur le cancer.

Le hamster est peut-être l'animal le plus sensible aux virus cancérigènes.

CONCLUSIONS

Nous avons essayé, au cours de ce travail, de préciser les notions essentielles concernant la biologie, la reproduction, l'alimentation, l'entretien du Hamster doré.

Les utilisations au laboratoire de cet animal sont nombreuses, particulièrement en virologie, bactériologie, parasitologie et cancérologie.

Certaines particularités biologiques et spécialement la tendance de ce rongeur à hiberner dans les conditions naturelles posent des problèmes qui peuvent être actuellement assez bien résolus.

Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
BERTRAND.

Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
FLORIO.

Vu :
LE DOYEN
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
J.-F. CIER

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
BERTOYE.
PROFESSEUR
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 4 Mars 1964.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ
P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

1. ADLER (S.). — Origin of the Golden Hamster *Mesocricetus Auratus* as a Laboratory animal. *Nature*, 1948, 162 (4), III, pp. 256-7.
2. ADLER (S.) et THEODOR (O.). — Investigations on the Mediterranean Kala-Azar. *Proc. Roy. Soc. Lond.*, 1931, 108 B, pp. 447-502.
3. AHARONI (B.). — Die Muriden von Palastina und Syrien. *Zeitschr. Säugetierk.*, 1932, 7, pp. 166-240.
4. ALPERT (M.). — Observations on the histophysiology of the adrenal gland of the golden hamster *Endocrinology*, 1950, 46, pp. 166-176.
5. ASDELL (S.-A.). — Patterns of Mammalian Reproduction, 1946 pp. 233-35. *Ithica.*, New York.
6. AUSTIN (C.-R.). — Ovulation, fertilization and early clivage in the hamster. *J. R. Micr. Soc.*, 1956, 75, pp. 141-154.
7. AYCARDI (J.). — Utilisation du hamster doré dans les laboratoires, 1959. *Thèse Doct.-Vét.*, Alfort.
8. BEACH (F.-A.). — Sexual exhaustion and recovery in the male hamster. *J. Comp. Phys. Psychol.*, U.S.A., 1959, 52 (1), pp. 56-61.
9. BEN MENAHEM (M.). — Notes sur l'élevage du hamster. *Arch. Inst. Pasteur*, Alger, 1934, 12, pp. 403-407.
10. BESSEMANS (A.), DE WILDE (H.). — Réceptivité inapparente du Hamster à *Treponema Pallidum*. *C.R. Soc. Biol.*, 1935, 119, p. 326.
11. BESSEMANS (A.), DE WILDE (H.), DE MOOR (A.). — Effet du sommeil hibernant sur la syphilisation du hamster et du hérisson. *C.R. Soc. Biol.*, 1938, 129, p. 376.
12. BESSEMANS (A.), DE REGGE DE MOOR (A.). — Sur la Syphilis inapparente du Hamster commun et du Hamster doré. *C.R. Soc. Biol.*, 1938, 129, p. 503.
13. BODEMER (C.-W.), RUMERY (R.-E.). — Induction of ovulation in intact golden hamsters. *Am. Assoc. Anat.*, 1957 ; in *Anat. Rec.*, 1957, 127, p. 269.

14. BOND (C.-R.). — The Golden Hamster (*Cricetus Auratus*), Care, breeding and growth. *Phys. Zool.*, 1945, 18, pp. 52-59.
15. BOYER (C.-C.). — Development of the golden Hamster *Cricetus auratus* with special reference to the major circulatory channels. *J. Morph.*, 1948, 83, pp. 1-38.
16. BROSSEAU (J.). — Anatomie descriptive et topographique des organes post-diaphragmatiques du Hamster doré (foie-estomac-pancréas, rate). *Thèse Doct.-Vét.*, Alfort, 1962.
17. BROUSTAIL (M.). — La souris du laboratoire et son élevage, 1951. Vigot, Paris.
18. BRUCE (H.-M.), HINDLE (E.). — The Golden Hamster *Mesocricetus Auratus* Waterhouse. Notes on its breeding and growth. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1934, pp. 361-66.
19. BURGOS (M.-H.). — Fine structure of the efferent ducts of the hamster testis. *Am. Assoc. Anat.*, 1957 ; in *Anat. Rec.*, 1957, 127, p. 401.
20. CARPENTIER (C.-J.). — Le Hamster doré, Uclafilm, 1954, N° 67.
21. CHANG (C.-Y.), WU (H.). — Growth and reproduction of laboratory bred hamsters *Cricetulus griseus* Chinese. *J. Physiol.*, 1938, 13, pp. 109-118.
22. CHEN (K.-K.), POWELL (C.-E.), MAZE (N.). — The response of the hamster to drugs. *Journal Pharm. Exp. Ther.*, 1945, 85, pp. 348-355.
23. CHING CHUN LI. — An introduction to population genetics, 1948. *National Peking University Press*, Peiping, Chine.
24. CLAUSEN (D.-F.), CLARK (W.-G.). — Vitamine C requirements of the Syrian Hamster. *Nature* (GB), 152 (3854), pp. 300-01.
25. COOPERMAN (J.-M.), WAISMAN (H.-A.), ELVEJEM (C.-A.). — Nutrition of the Golden Hamster-*Proceedings of the Society for Experimental. Biology and Medicine*, 1943, 52 (1), pp. 250-54.
26. CRAPLET (C.). — Génétique et élevage, 1953. Vigot, éd.
27. CUSICK (F.-J.), COLE (H.). — An improved method of breeding in Golden Hamsters. *Texas reports on Biology and Medicine*, 1959, 17 (2), pp. 201-204. Summer, 1959.
28. CZYBA (J.-C.), CHIRIS (M.). — Action de la sérotonine sur l'endomètre de quelques rongeurs. C.R. séances de la Société de Biologie, 1962, 156 (4), p. 674.
29. DA GRACIA (H.-M.), TEIXEIRA COELHO (M.-A.). — Contribution à l'étude de la pathologie du hamster doré (*Mesocricetus auratus*). L'entérite infectieuse. *Rev. Ciênc. Veter.*, 1962, 57, p. 145.

30. DAVIS (J.). — Winter breeding of the Golden Hamster in unheated accomodation. *A.T.A.J.*, 1951 (3), p. 14.
31. DEANESLY (R.). — The reproductive cycle of the Golden Hamster. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1938, 108 A, pp. 31-37.
32. DELARUE (J.), MIGNOT (J.), SIMARD (J.). — La poche jugale du hamster doré pour l'étude de la circulation sanguine. *Rev. franç. d'ét. clin. et biol.*, 1960, 5 (6), p. 628.
33. DUMAS. — Les animaux de laboratoire, 1953, Flammarion, Paris.
34. EATON (O.-N.). — Hamster raising U.S. Dept. Agric. *Leaflet*, N° 250, 1948.
35. ELLERMANN (J.-R.). — The families and genera of living rodents, 1941, vol. 2, Family Muridae. *British Museum of Nat. Hist. London*.
36. ELLERMANN (J.-R.), MORRISON-SCOTT (T.-C.-S.). — Checklist of Palaearctic and indian Mammals, 1758. to 1946. *British Museum of Nat. Hist. London*, 1951.
37. FERM (V.-H.). — Teratogenic effect of trypan bleu on the golden hamster *Amer. Assoc. Anat.*, 1957, in *Anat. Rec.*, 1957, 127, p. 414.
38. FOLK (G.-E), Jr. FARRAND (R.-L.). — Characteristics of hibernation of the golden hamster. *A.T.A.*, juin 1956 (1), p. 14.
39. FOOTE (C.-L.). — A mutation in the Golden Hamster. *J. Hered.*, 1949, 40 (4), pp. 100-101.
40. FULTON (J.-D.), JOYNER (L.-P.). — Natural amoebic infections in laboratory rodents. *Nature* (London), 1948, 161, pp. 66-68.
41. GATES (R.-R.). — Polyploidy and sex chromosomes. *Acta Biotheor.*, 1953, A, 1, pp. 27-44.
42. GILLETTE (R.). — Normal growth and differentiation of hamster pouch épithelium. *Amer. Soc. Zool.*, 1957, in *Anat. rec.*, 1957, 128, p. 555.
43. GORLIER (J.-P.). — Arbre bronchique et vaisseaux pulmonaires chez quelques rongeurs. *Thèse Doc. Vét.*, Lyon, 1951.
44. GRANADOS (H.). — Nutritional studies on growth and reproduction of the golden hamster. *Acta Physiol. Scand.*, 1951, suppl. 87, pp. 1-138.
45. GRASSE. — *Traité de Zoologie*, tome XVII, fasc. 2, p. 1.357.
46. GRAVES (A.-P.). — Development of the golden hamster *Cricetus auratus* Waterhouse during the first nine days. *Am. J. Anat.* 1945, 77, p. 219.

47. GRIFFIN (C.-A.). — Bacterial diseases of some common laboratory animals. *Proc. of the animal care panel*, 1955, 6, pp. 92-112.
48. GRINDELAND (R.-E.), FOLK (G.-E.), Jr. FARRAND (R.-L.). — Some factors influencing the Life Span of golden hamsters. *Proc. Iowa Acad. Scient.*, 1957, 64, pp. 638-642.
49. GRINDELAND (R.-E.). — The effects of cold exposure on the oestrus cycle in the golden hamster. *Dissert. Abstrac. U.S.A.*, 1959, 19 (7), p. 1.803
50. GUILLAUME (A.). — Le hamster pourrait peut-être devenir un animal intéressant au laboratoire. *Annales de biologie clinique*, 1951 (10-11-12), pp. 551-557.
51. HAMILTON (J.-W.), HOGAN (A.-G.). — Nutritional requirements of the Syrian Hamster. *Journal Nutrition*, 1944, 27, pp. 213-224.
52. HAMILTON (J.-W.) SAMUEL (D.-M.). — The early development of the golden hamster. *J. Anat. G.B.*, 1956, 90 (3), pp. 395-416.
53. HARRIS (R.-J.-C.). — The problems of the laboratory animals disease. 1962. *Academic Press* (London and New York).
54. HASIMOTO (T.). — Le système artériel du Hamster. *Igaku Kenkyu jap. Fac. Med. Kyushu Univ.*, 1959, 29 (12), pp. 4.460-4.676.
55. HAUDUROY (P.), ROSSET (W.). — Sensibilité à un hamster au bacille B.C.G. *C.R. Acad. Sciences*, 1951, 1 (5), p. 445. *La Presse Médicale*, 1951, 1 (7), p. 59.
56. HERZ (R.). — Treatment of infected wounds in the hamster by contact application of ultraviolet rays. *Proc. Soc. Exp. Biol.*, 1941, N.Y., 47, pp. 164-165.
57. HINDLE (E.) MAGALHAES (H.). — The Golden Hamster. In the UFAW handbook on the care and management of laboratory animals, 1957. Alastair N. Worden et W. Lane-Petter Eds. London Seconde Ed. Une monographie et une importante bibliographie.
58. HOFFMANN (G.). — Abriss der Laboratorium tierkunde, 1961. Sous la direction du Dr G. Hoffmann - Gustave Fischer Ed. Iena et Vigot, Paris (en français).
59. JAG-LUSH. — Animal breeding plans, 1949. *The Iowa State College Press*, 3^e Ed.
60. JEWEL (H.-A.), CHARIPPER (H.). — The morphology of the pancreas of the Golden Hamster *Cricetus auratus*, with special reference to the histology and cytology of the Islets of Langerhans. *Anat. Rec.*, 1951, 111, p. 401.

61. KEHL (R.), CZYBA (J.-C.), CHIRIS (M.). — Maintien du déci-
duome experimental chez le hamster doré. *C.R. Soc.
Biol. Séance du 19-3-1963*, 156 (4), p. 674.
62. KENT (G.-C.), Jr. MIXNER (J.-P.). — Use of vaginal smears
in mating the golden hamster. *Proc. Soc. Exp. Biol.
Med.*, 1945, 59, pp. 251-253.
64. KEYER, DALE, ROCHERTER. — Etude préliminaire des poches
et de la dentition du Hamster de Syrie. *Journal of
Dental Research*, 1944, 23, pp. 427-438.
63. KENT (G.-C.), Jr. SMITH (R.-A.). — A study of the oestrous
cycle in the golden hamster *Cricetus* (*Mesocricetus*)
auratus Waterhouse. *Anat. Rec.*, 1945, 92 (3), pp. 263-271.
65. KILHAM (L.). — Rat virus (RV) infections in hamsters. *Proc.
Soc. Exp. Biol.*, 1961, NY 106, p. 825.
66. KIRKMAN (H.). — A Syrian Hamster gynandromorph. *Amer.
Ass. Anat.*, 1957, in *Anat. Rec.*, 127, p. 317.
67. KITTEL. — Der Goldhamster, 1961, 2^e éd. 40 p. G.A. Ziemsen
Ed. Wittenberg Lutherstadt.
68. KNIGGE (K.-M.), LEATHAM (J.-H.). — Growth and atresia of
follicles in the ovary of the hamster. *Anat. Rec.*, 1956,
124, p. 679.
69. KNIGGE (K.-M.). — Influence of cold exposure upon the endo-
crine glands of the hamster with apparent dichotomy
between morphological and fonctionnal response of the
tyroid. *Anat. Rec.*, 1957, 127, p. 75.
70. KREHBIEL (R.-M.). — Mating of the golden hamster during
pregnancy. *Anat. Rec.*, 1952, 113, pp. 117-121.
71. KUNZEL (A.). — L'organe d'Ackerknecht chez le Hamster
doré. *Berliner u Munch Tier. Woch*, 1953, 2, p. 175.
72. KUPPERMANN (H.-S.), GREENBLATT (R.-B.), HAIT (L.-Q.). —
The sexual cycle and reproduction in the golden hamster.
Anat. Rec., 1944, 88, pp. 25-26.
73. KUPPERMANN (H.-S.). — Sexual cycle and dimorphic pigmen-
tation in the golden hamster (*Cricetus auratus* W.).
Endocrinology, 1944, 35, pp. 225-226.
74. LAIDLAW (P.). — Maintenance of the golden hamster. *Int.
J. Leprosy*, 1939, 7, pp. 513-516.
75. LANE-PATTER (W.). — Animals for research. 1963. *Academic
Press* (London and New York).
76. LEFRANC IR.). — Contribution à l'étude topographique des
ganglions lymphatiques du hamster, 1963. *Thèse Doct.
Vét.*, Alfort.
77. LELIÈVRE (J.). — Le système artériel du hamster. Schéma
général, 1963. *Thèse Doct.-Vét.*, Alfort.

78. LINDT (S.). — Über Krankheiten des syrischen Goldhamsters. *Schweiz Arch. Tierheilk*, 1958, 100 (2), pp. 86-97 (résumé en français).
79. LOCHBRUNNER (A.). — Beiträge zu Biologie des Syrischen Goldhamsters *Mesocricetus auratus* (Nehring). *Zool. Jb Physiol.*, 1956, 6, pp. 389-428.
80. MAGALHAES (H.). — The golden hamster as a labo animal. *A.T.A.J.*, 1954 (2), p. 39.
81. MAGALHAES (H.), MEISTER (J.-A.), KUNDEL (V.-D.). — The use of punched cards for a bibliography on the golden hamster *Mesocricetus auratus*. *Anat. Rec.*, 1953, 117, p. 602.
82. MATHIS (M.) (1948). — Sélection des animaux de laboratoire. Recherche de nouvelles espèces. *Presse Médicale*, 17 avril 1948 (23), p. 290.
83. MEYERS (M.-N.), CHARIPPER (H.-A.). — A histological and cytological study of the adrenal gland of the gold hamster (*Cricetus auratus*) in relation to age. *Anat. Rec.*, 1956, 124 (1), pp. 1-25.
84. MIOTTI (R.). — Die Lymphknoten und Lymphgefäße des Syrischen goldhamsters. *Acta Anat.*, 1961, 46, p. 192.
85. MORTON (H.-E.). — The use of the Syrian hamster as a laboratory animal. *J. Bact.*, 1943, 45, p. 194.
86. MYERS (H.-E.), FLANAGAN (V.-D.). — A comparaison of results obtained from transplantation and replantation experiments using syrian hamster teeth. *Anat. Rec.*, 1958, 130, p. 497.
87. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. — Standards for the breeding care and management of Syrian hamsters. Washington, Dec. 1960.
88. NEHRING (A.). — Die Gruppe der *Mesocricetus* Arten. *Arch. f. Naturgesellsch*, 1898, 64, pp. 373-92.
89. NEHRING (A.). — Über *Mesocricetus auratus* Waterhouse. *Zool. Anz.*, 1902, 26, pp. 57-60.
90. ORLAND (F.-J.), ORLAND (P.-M.). — Pentobarbital sodium anesthesia in the Syrian Hamster. *J. Amer. Pharm. Assoc.*, 1946, 35, pp. 263-265.
91. ORSINI, WARD (M.). — The external vaginal phenomena characterizing the stages of the oestrus cycle, pregnancy, pseudo-pregnancy, lactation and the anoestrus of the Hamster *Mesocricetus auratus* Waterhouse. *Proc. Animal Care Panel*, 1961, 11 (4), p. 193.

92. ORSINI, WARD (M.). — The piebald Hamster. *J. Hered.*, 1952, 43, pp. 37-40.
93. ORTIZ (E.). — The embryological development of the wolffian and mülerian ducts and the accessory reproductive organs of the golden hamster (*Cricetus auratus*). *Anat. Rec.*, 1945, 122, p. 517.
94. ORTIZ (E.). — The relation of advancing age to reactivity of the reproduction system in the female hamster. *Anat. Rec.*, 1955, 122, pp. 517-537.
95. PANUSKA (J.-A.), WADE (N.-J.). — Hibernation in *Mesocricetus auratus*. *J. Mammal U.S.A.*, 1958, 32 (2), pp. 298-9.
96. PEARSON (H.-E.), EATON (M.-D.). — A virus pneumonia of Syrian Hamsters. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1940, 45 (2), pp. 677-679.
97. PECZENIK (O.). — The induction of pregnancy in the golden hamster during the breeding pause. *Proc. Roy. Soc. Lond.*, 1942, B 61, pp. 368-74.
98. PECZENIK (O.). — Action of sex hormones on oestrous cycle and reproduction of the golden hamster. *J. End.*, 1942-1944, 3, pp. 157-167.
99. PECZENIK (O.). — Action of sex hormones on the adrenal cortex of the golden Hamster. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, B, 1943-1944 (Sect.), 62, Part. I, pp. 59-65.
100. PEREZ-FONTANA (V.), SAENZ Jr (A.), PAULET (E.-J.), SCAGLIA (S.). — Hydatidose expérimentale du hamster doré. *Recueil de Médecine Vétérinaire d'Alfort*, 1963, 139 (3), pp. 227-234.
101. PETZSCH (H.). — *Der Hamster*, 1952, 2 ed., 56 p. Ziemsen Editeur. Wittenberg Lutherstadt.
102. POILEY (S.-M.). — Breeding and care of the Syrian Hamster in : The care and breeding of laboratory animals. Farris Edmond J. Ed. John Wiley and Sons Inc., 1950. New York and London, 515 p.
103. PRIDDY (R.-B.), BRODIE (A.-F.). — Facial musculature nerves and blood vessels of the hamster in relation to the cheek pouch. *J. Morphol.*, 1948, 83, pp. 149-180.
104. PUNDEL (J.-P.), VAN MEESEL (F.). — Gestation et cytologie vaginale, 1051. Desoer (Liège) et Masson (Paris), Ed.
105. RACARDOT (J.). — L'hypophyse du hamster après traitement prolongé par les œstrogènes. *C.R. Ass. Anat.*, 1958, 158 (Gand), p. 682.

106. RAYNAUD (P.). — Le hamster doré de Syrie, animal de laboratoire, 1949. *Thèse Doct.-Vétér.*, Toulouse.
107. READ (C.-P.). — *Hymenolepis diminuta* in the Syrian Hamster. *J. Parasit.*, 1951, 37, p. 324.
108. REED (C.-A.), REED (R.). — The copulatory behaviour of the golden Hamster. *J. Comp. Psych.*, 1946, 39 (1), pp. 7-12.
109. RITTERSON (A.-L.). — Studies of Leishmaniosis in the Golden Hamster. *J. Parasitology*, 1955, 41 (6), pp. 603-12.
110. ROBINSON (R.). — Two new mutations in the Syrian Hamster. *Nature* (G.B.), 1955, 176, pp. 353-4.
111. ROBINSON (R.). — Partial albinism in the Syrian Hamster. *Nature* (G.B.), 1956, 180, pp. 443-44.
112. ROBINSON (R.). — Ruby-eye hamsters. *All.-Pets Magazine*, 1959, 30, pp. 17-18.
113. ROBINSON (R.). — Light undercolor in the Syrian Hamster. *J. Hered.*, 1960, 60, pp. 111-115.
114. ROIG (C.-E.). — Le cycle vaginal du Hamster doré. *C.R. Soc. Biol.*, 1961, 155 (1), pp. 167-8.
115. ROLLE (G.-K.), CHARIPPER (H.-A.). — The effects of advancing age upon the histology of ovary uterus and vagina of the female golden hamster (*Cricetus auratus*). *Anat. Rec.*, 1949, 105, pp. 281-297.
116. ROUTH (J.-I.), HOUGHIN (O.-B.). — Some nutritional requirements of the Hamster. *Fed. Proc.*, 1942, 1 (1), pp. 191-192.
117. SACHS (L.). — Polyploid evolution and mammalian chromosomes. *Heredity*, 1952, 6, pp. 357-364.
118. SAENZ (A.) Jr. — Le vaccin B.C.G. et le hamster doré. *Ann. Inst. Pasteur*, 1955, 89, pp. 83-100.
119. SAENZ (A.) Jr. — La tuberculose expérimentale du hamster doré. *Ann. Inst. Pasteur*, 1958, 89, pp. 83-100.
120. SAENZ (A.) Jr. — L'infection expérimentale du hamster par le *Mycobactérium Balnei*. *Ann. Inst. Pasteur*, 1958, 94, pp. 442-455.
121. SCHEID (H.-E.), Mc. BRIDE (B.-H.), SCHWEIGERT (B.). — The vitamine B₁₂ requirement of the Syrian Hamster. *Proc. Soc. Exp. Biol. N. Y.*, 1950, 75, pp. 236-239.
122. SCHNIDER (S.-N.), THOMPSON (I.-M.). — The onset of puberty in the female golden Hamster. *Trans. Roy. Soc. Can.*, 1952, 46 (proc.), p. 158.
123. SELLE (R.-M.). — Hamster sexually mature at twenty-eight days of age. *Science*, 1945, 102, pp. 485-86.

124. SHEENAN (J.), BRUNER (J.). — The care, breeding habits and vaginal smear cycle of the laboratory hamster (*Cricetus auratus*). *Turtox New*, 1945, 23, pp. 65-68.
125. SIMITCH (T.). — Essais de prémunition contre la toxaplas-mose du hamster. *Rec. Méd. Vét.*, 1960, 136 (11), pp. 1017-22.
126. SODERWALL (A.-L.), ARMEN (G.-K.). — Superfecundity in the Golden Hamster. *Turtox News*, 1950, 28, p. 113.
127. STEWART (M.-O.), FLORIO (L.), MUGRAGE (E.-R.). — Hemato-logical findings in the golden hamster. *J. Exp. Med.*, 1944, 80 (3), pp. 189-196.
128. STRADER (R.-E.). — Adrenal medullary tumors (phaechromo-cytoma) in Golden Hamsters. *Cancer Research*, 1946, 6, p. 504.
129. STUNKARD (H.-W.) (1945). — The Syrian Hamster *Mesocri-cetus auratus* host of *Hymenolepis Nana*. *J. Parasit.*, 1945, 31, p. 151.
130. SWARTZ (G.-E.), GOERGEN (P.-F.). — Origin and differentia-tion of the Golden Hamster. *Amer. Ass. Anat.*, 1957 ; in *Anat. Rec.* (1957), 127, p. 450.
131. VAN SCHALKWYK (O.-T.). — Au sujet du sommeil hiberna-l chez le hamster doré de Syrie. *Revue Belge de Patho-logie et de Médecine Expérimentale*, 1951, 20 (6), p. 365.
132. WADA (A.). — *Japonese Journ. Bact.*, 1953, 8, p. 225 ; 8, p. 673.
133. WANTLAND (W.-W.). — Parasitic Fauna of the Golden Ham-ster. *J. Dent Res.*, 1955, 34, p. 631.
134. WARD (M.-C.). — A study of the estrous cycle and the breed-ing of the golden hamster. *Cricetus auratus*. *Anat. Rec.*, 1946, 94, pp. 139-161.
135. WARD (M.-C.). — The early development and implantation of the golden hamster *Cricetus auratus* and the associated endometrial changes. *Am. J. Anat.*, 1948, 82, pp. 231-276..
136. WATERHOUSE (G.-R.). — Description of a new species of hamster (*Cricetus auratus*). *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1839, 7, pp. 57-58.
137. WATSON (J.-M.). — Helminths infective to man in the Syrian Hamster. *Brit. Med.*, 1946, 2, p. 578.
138. WENRICH (D.-H.). — *Jour. Parasit.*, 1946, 32, p. 40.

- 139. YAGER (R.-H.). — Conceptions nouvelles en matière d'élevage d'animaux de laboratoire. *Jour. Am. Vét. Méd. Ass.*, 1962, 141 (7), pp. 848-850.
- 140. WORDEN (A.-N.). — Hamsters and Guinea Pigs. *British Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings*, 1959, p. 94 (Pergamon Press).
- 141. YOUNG (G.). — *Jour. Exptl Med.*, 1954, 99, p. 229.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	9
CHAPITRE PREMIER. — Historique	11
CHAPITRE II. — Morphologie	13
CHAPITRE III. — Etude zoologique et mutations	17
CHAPITRE IV. — Eléments d'anatomie	23
CHAPITRE V. — Quelques caractéristiques biologiques du Hamster	39
CHAPITRE VI. — Reproduction	45
CHAPITRE VII. — Alimentation	55
CHAPITRE VIII. — Etude d'un élevage rationnel au Laboratoire	59
CHAPITRE IX. — Pathologie	65
CHAPITRE X. — Utilisations	71
CONCLUSIONS	75
BIBLIOGRAPHIE	77

